



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# **FREESTYLE LIBREN MYÖNTÄMINEN TYY- PIN 1 DIABEETIKOILLE TAMPEREEN DIABE- TESVASTAANOTOLLA**

Sensorin saamiseen laadittujen kriteerien toteutuminen  
ja sen tuomat vaikutukset tyypin 1 diabeteksen hoito-  
tasapainossa

Pauliina Keskiruusi

Sanna Leppälä

Opinnäytetyö  
Huhtikuu 2018  
Sairaanhoitajakoulutus



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Sairaanhoitajakoulutus

KESKIRUUSI, PAULIINA & LEPPÄLÄ, SANNA:

FreeStyle Libren myöntäminen tyypin 1 diabeetikoille Tampereen diabetesvastaanotolla  
Sensorin saamiseen laadittujen kriteerien toteutuminen ja sen tuomat vaikutukset tyypin  
1 diabeteksen hoitotasapainossa

Opinnäytetyö 58 sivua, joista liitteitä 7 sivua  
Huhtikuu 2018

---

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, millä perusteilla toimeksiantaja Tampereen diabetesvastaanotto myöntää FreeStyle Libre -sensoria. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää toteutuvatko FreeStyle Librelle laaditut kriteerit tamperelaisilla yli 18-vuotiailla tyypin 1 diabeetikoilla. Kolmantena tarkoituksena opinnäytetyölle oli kuvata, millaisia vaikutuksia FreeStyle Librellä on ollut diabeteksen omahoidossa ensimmäisen kolmen - neljän kuukauden aikana sensorin myöntämisestä. Opinnäytetyön ensimmäisenä tehtävänä oli selvittää, mitkä olivat tyypillisimmät kriteerit FreeStyle Libre -sensorin myöntämiselle. Toinen tehtävä opinnäytetyölle oli tutkia, millaisia muutoksia asiakkaiden hoitotasapainossa oli tapahtunut ensimmäisen kolmen - neljän kuukauden aikana. Opinnäytetyön tavoitteena oli analysoida tulokset sellaiseen muotoon, että Tampereen diabetesvastaanotto pystyy hyödyntämään tutkimustuloksia käytännön työssä. Tulosten pohjalta valmiin kriteeristön toimivuutta voidaan tarkastella sekä tarpeen mukaan muokata.

Opinnäytetyön teoreettisiksi lähtökohdiksi muodostuivat FreeStyle Libre -verensokeriseurantajärjestelmä, tyypin 1 diabetes sekä verensokerin omaseuranta. Työ toteutettiin kvantitatiivista menetelmää käyttäen ja aineisto kerättiin SPSS -ohjelmaan tiedonkeruulomakkeen avulla. Tutkimusaineisto kerättiin Tampereen diabetesvastaanoton tyypin 1 diabeetikoiden potilaspapereista. Aineistosta ja tuloksista ei pysty tunnistamaan potilaiden henkilöllisyyttä. Aineiston kooksi muodostui 629 tyypin 1 diabeetikon potilaspapereita. Tyypillisin kriteeri FreeStyle Libren myöntämiselle oli tilanne, jossa tyypin 1 diabeetikolla oli suuret verensokerivaihtelut hoitoyrityksestä huolimatta. Kriteeri täytti 59 % tyypin 1 diabeetikoista. Tyypin 1 diabeetikoiden sormenpäiden huono kunto tai muu verensokerimittausta estävä piirre oli toiseksi yleisin kriteeri. Tätä kriteeriä oli käytetty 15 % diabetesvastaanoton asiakkaalla. Vähiten käytetty kriteeri oli diabeetikon vakavat hypoglykemit, jonka osuus aineistosta oli 1 %. FreeStyle Libren käytön aikana ilmeni positiivisia vaikutuksia hoitovasteeseen HbA1c -arvon osalta, mutta verensokereiden keskiarvossa muutoksia ei ollut nähtävissä.

Tutkimustulokset antavat tietoa laadittujen kriteerien laadusta ja toteutuvuudesta Tampereen diabetesvastaanotolle. Tutkimustulosten pohjalta kriteerejä voidaan kehittää hoitotyöhön sopivimmiksi sekä tarkentaa niitä tarvittaessa. Jatkotutkimusehdotukseksi muodostui haastattelumuotoinen tutkimus tyypin 1 diabeetikoille FreeStyle Libren käyttökemuksista sekä lasten ja nuorten hoitovasteen muutokset sensorin käytön aikana.

---

Asiasanat: FreeStyle Libre, tyypin 1 diabetes, verensokerin omaseuranta

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Nursing and Health Care  
Option of Nursing

**KESKIRUUSI, PAULIINA & LEPPÄLÄ, SANNA:**

Obtaining FreeStyle Libre for Type 1 Diabetes Patients at Tampere Diabetes Reception  
Criteria for Obtaining the Sensor and its Effects on Glycaemic Control in Type 1 Diabetes

Bachelor's thesis 58 pages, appendices 7 pages  
April 2018

---

The objective of this study was to find out about the most common criteria to obtain FreeStyle Libre sensor for adult type 1 diabetes patients at Tampere Diabetes Reception in Tampere. Another aim was to collect information on the effects of FreeStyle Libre on diabetes self-care during the first three to four months of use.

The study employed the quantitative research method and the data were collected through questionnaires. Patient information system was used for data collection from 629 patients. The data were analysed using SPSS data analysing programme. The most common criterion is dramatic changes in blood glucose levels regardless of proper diabetes treatment. This criterion is true for 372 patients. FreeStyle Libre has positive effects on HbA1c and it reduces the chance of hypoglycemia.

The results can be utilised in Tampere Diabetes Reception to modify criteria and data registration. In a potential further study diabetics could be interviewed on their experiences of using FreeStyle Libre. It would also be useful to know about the effects the FreeStyle Libre has on children's and young people's glycaemic control.

---

Key words: FreeStyle Libre, type 1 diabetes, criteria

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE .....	6
3	TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT .....	7
3.1	Tyypin 1 diabetes.....	7
3.2	Tyypin 1 diabeteksen hoito.....	10
3.3	FreeStyle Libre -sensori ja sen käyttö tyypin 1 diabeetikoilla.....	17
3.3.1	FreeStyle Libren myöntäminen tyypin 1 diabeetikolle.....	22
3.3.2	Tutkimuksia FreeStyle Libre -sensorin käytöstä.....	24
4	MENETELMÄLLISET LÄHTÖKOHDAT .....	26
4.1	Määrällinen tutkimusmenetelmä.....	26
4.2	Aineistonkeruu.....	27
4.3	Aineiston analysointi .....	28
5	OPINNÄYTETYÖN TULOKSET .....	30
5.1	Vastaajien taustatiedot .....	30
5.2	Tyypillisimmät kriteerit FreeStyle Librelle .....	34
5.3	Tyypin 1 diabeteksen hoitovaste FreeStyle Libren myötä.....	35
6	TYÖN TARKASTELU JA POHDINTA.....	38
6.1	Tulosten tarkastelu .....	38
6.2	Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus .....	39
6.3	Jatkotutkimusehdotukset.....	42
6.4	Opinnäytetyöprosessi ja sen pohdinta.....	43
	LÄHTEET.....	46
	LIITTEET .....	52
	Liite 1. TUTKIMUSTAULUKKO.....	52
	Liite 2. TIEDONKERUULOMAKE.....	57

## 1 JOHDANTO

Diabetes on yksi yleisimmistä kansansairauksista Suomessa. Tyypin 1 diabetes on elinajan kestävä sairaus ja sen ainoa hoitomuoto on insuliinihoito. (Saraheimo 2015c, 10.) Tyypin 1 diabeteksen hoidossa voi tulla usein ongelmatilanteita. Näitä voi olla esimerkiksi verensokerin mittauksen hankaluus, motivaation tai tiedon puute sairaudesta sekä liitännäissairauksien riskeistä. Hoitoa helpottavia tekijöitä ja laitteita kehitetään kuitenkin jatkuvasti. (Saraheimo 2015c, 10.)

Vuonna 2016 Suomen markkinoille ilmestyi FreeStyle Libre -verensokeriseurantajärjestelmä, joka mittaa glukoosipitoisuuden kudospainosta (Pulkkinen & Tuomaala 2016). Sensori kiinnitetään olkavarteen asettimen avulla, jonka avulla ihon alle jää glukoosipitoisuutta mittaava säie. Glukoosipitoisuuden saa selville alle sekunnissa heilauttamalla FreeStyle Libren lukulaitteen sensorin yllä. (Kortelainen 2016b.) Helmikuussa 2018 julkaistiin älypuhelimien ladattava FreeStyle LibreLink -sovellus, jonka avulla lukulaitetta ei tarvitse kantaa mukana, vaan puhelin toimii lukulaitteen tavoin (Abbott 2018). Sensoreita myönnetään tällä hetkellä julkisen terveydenhuollon kautta tyypin 1 diabeetikoille, erillisiä kriteereitä hyödyntäen (Norvio 2017).

Aihe opinnäytetyölle tuli Tampereen diabetesvastaanotolta. Diabetesvastaanotolla oli tarve saada tietoa FreeStyle Librelle laaditun kriteeristön käytön toteutumisesta sekä sensorin vaikutuksista tyypin 1 diabeteksen hoitotasapainoon. Kiinnostuimme aiheesta, sillä hoitaessa tyypin 1 diabeetikoita havaitsimme, kuinka paljon jatkuva verensokerin mittaaminen sormenpäältä vaikuttaa päivittäiseen elämään. FreeStyle Libre on Suomen markkinoilla uusi ja tietomme sensorista ovat hyvin vähäiset, tämän takia halusimme perehtyä aiheeseen enemmän. Valmistuvina sairaanhoitajina halusimme laajentaa tietoaamme tyypin 1 diabeteksen omahoidon kehityksestä ja tätä kautta tuoda tietoa myös potilaille sekä työyhteisölle.

Opinnäytetyön aiheet rajattiin tyypin 1 diabetekseen, verensokerin omaseurantaan sekä FreeStyle Libre -verensokeriseurantajärjestelmään. Opinnäytetyön tulokset ovat kattavat ja hyödynnettävissä Tampereen diabetesvastaanoton potilastyössä. Tutkimustulokset antavat tietoa terveysalan ammattilaisille sekä tyypin 1 diabeetikoille.

## 2 TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, millä kriteereillä FreeStyle Libre -sensori on myönnetty tyypin 1 diabeetikoille Tampereen diabetesvastaanotolla. Tarkoituksena on myös selvittää, millaisia vaikutuksia FreeStyle Librellä on ollut diabeteksen hoitovasteessa ensimmäisen kolmen - neljän kuukauden aikana.

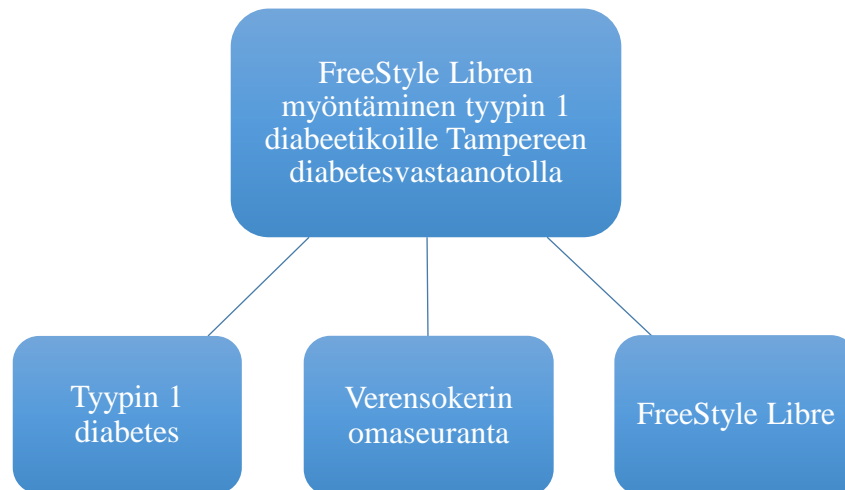
Opinnäytetyön tehtävät:

1. Mitkä ovat tyypillisimmät kriteerit FreeStyle Libre -sensorin myöntämiselle?
2. Millaisia muutoksia tyypin 1 diabeteksen hoitotasapainossa on tapahtunut ensimmäisen kolmen - neljän kuukauden aikana FreeStyle Libren aloituksesta?

Opinnäytetyön tavoitteena on analysoida tulokset sellaiseen muotoon, että Tampereen diabetesvastaanotto pystyy hyödyntämään tutkimustuloksia käytännön työssä. Tulosten pohjalta valmiin kriteeristön toimivuutta voidaan tarkastella sekä tarpeen mukaan muokata. Tavoitteena on antaa myös tietoa hoitajien kirjaamistottumuksista sekä kirjaamisen yhdenmukaisuudesta. Opinnäytetyön tavoitteena on antaa tietoa FreeStyle Libren vaikutuksista hoitotasapainoon diabetesvastaanoton henkilökunnalle sekä tyypin 1 diabeetikoille.

### 3 TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT

Opinnäytetyön keskeisimmiksi käsitteiksi muodostui tyypin 1 diabetes, verensokerin omaseuranta ja FreeStyle Libre. Opinnäytetyön teoreettiset lähtökohdat on kuvattu oheisessa kuviossa 1.



KUVIO 1. Opinnäytetyön teoreettiset lähtökohdat

#### 3.1 Tyypin 1 diabetes

Tyypin 1 diabetes on parantumaton sairaus ja sen ainoa hoito on insuliinihoito (Insuliininpuutosdiabetes: Käypä hoito -suositus, 2018). Diabetes on autoimmuunisairaus, joka on saanut alkunsa haimassa kuukaudesta vuosiin ennen sairauden puhkeamista (Ilanne-Parikka 2018a). Elintoiminnoille välttämätöntä insuliinia ei erity, koska insuliinia tuottavat haiman Langerhansin saarekkeiden beetasolut ovat vaurioituneet sisäsyntyisen tulehduksen seurauksena. Tämä johtaa täydelliseen insuliinin puutteeseen. (Saraheimo 2015g, 15.)

Diabetes on yksi yleisimmistä kansansairauksista. Maailmalla diabeetikoita on noin 380 miljoonaa, joista 10 – 20 %:a ovat tyypin 1 diabeetikoita. Suomessa diabeetikoita on noin 500 000, joista tyypin 1 diabeetikoita on 50 000. (Saraheimo 2015c, 10.) Tutkimusten

mukaan sairaus on yleistynyt lapsilla ja nuorilla aikuisilla (Lammi ym. 2009). Tois-  
taiseksi tuntematon ympäristötekijä altistaa sairastumiselle (Insuliinipuutosdiabetes:  
Käypä hoito -suositus, 2018). Diabeteksen ennustetaan lisääntyvän tulevana vuosina  
myös kehitysmaissa. Vaikka tarkkoja syitä sairastumiselle ei tiedetä, oletetaan elämänta-  
pamuutosten, elinolojen ja perinnöllisyyden vaikuttavan sairastumiseen. (Saraheimo  
2015c, 10.) Vastaavasti näyttöön pohjautuen imetys, D-vitamiini, E-vitamiini ja kalasta  
saatavat pitkäketjuiset n-3-rasvahapot suojaisivat tyypin 1 diabetekseen sairastumiselta  
(Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2014a).

### **Tyypin 1 diabeteksen oireet ja diagnosointi**

Tyypin 1 diabetes alkaa oireilla usein jo lapsuudessa tai nuoruusiässä, yleensä kuitenkin  
ennen 40 -vuoden ikää (Insuliinipuutosdiabetes: Käypä hoito -suositus, 2018). Sairau-  
den oireet ovat yleensä helposti todettavissa, sillä elimistössä verensokeri on jatkuvasti  
koholla. Tyypin 1 diabeteksen oireet kehittyvät melko nopeasti, noin muutaman päivän  
tai muutaman viikon kuluessa. (Saraheimo 2015b, 11.) Oireiden ilmetessä toimintakykyi-  
siä haiman Langerhansin saarekkeiden beetasoluja on enää noin viidesosa (Ilanne-Pa-  
rikka 2018a). Taulukossa 1 on kuvattu tyypin 1 diabeteksen yleisimmät oireet.

TAULUKKO 1. Tyypin 1 diabeteksen yleisimmät oireet (Saraheimo 2015b, 11)

Virtsamäärän suureneminen
Lisääntynyt virtsaamisen tarve
Jano
Painon lasku
Kuivuminen
Rasva- ja lihaskudoksen heikentyminen
Keskittymiskyvyn huononeminen
Pahoinvointi
Väsymys

Tyypin 1 diabeteksen diagnosoinnin varmistamiseksi tehdään erilaisia kokeita ja tutki-  
muksia. Tutkimuksiin hakeudutaan usein oireiden perusteella. Diabeteksen diagnosti-  
kassa yksi tärkeimmistä tutkimuksista on laskimoveren plasman glukoosipitoisuuden (P-  
Gluk) määrittäminen. (Insuliinipuutosdiabetes: Käypä hoito -suositus, 2018.) Terveellä  
ihmisellä verensokerin paastoarvo on 4 – 6 mmol/l, vastaavasti paastoarvon ollessa yli 7  
mmol/l viittaa se diabetekseen (Saraheimo 2015d, 13).



Toisena tutkimuksena tyypin 1 diabeteksen diagnosoinnissa käytetään glukoosi- eli soke-  
 rirasituskoetta. Kokeessa verensokeri mitataan kaksi tuntia sen jälkeen, kun potilas on  
 juonut 75 grammaa glukoosiliuosta. Jos kahden tunnin arvo on yli 11 mmol/l, on kyseessä  
 diabetes. Mikäli kahden tunnin arvo on välillä 7,8 – 11,0 mmol/l, voidaan todeta glukoo-  
 sin siedon heikentyneen. Vuodesta 2011 eteenpäin diabeteksen toteamiseen on hyväk-  
 sytty myös HbA1c:n määrittäminen verestä. (Mustajoki 2015.) Koetta kutsutaan pitkäsokeriksi,  
 jossa punasolujen hemoglobiinimolekyyleihin kiinnittyy glukoosia. Sitä enemmän soke-  
 ria tarttuu hemoglobiiniin, mitä enemmän sitä on veressä. (Eskelinen 2016.) Mikäli arvo  
 on kahdessa mittauksessa 48 mmol/mol (6,5 %) tai enemmän, kyseessä on diabetes (Mus-  
 tajoki 2015). HbA1c -arvo kuvastaa edeltävän 2 – 8 viikon ajanjaksoa elimistössä (Pir-  
 kanmaan sairaanhoitopiiri 2018).

### **Tyypin 1 diabeteksen lisäsairaudet**

Diabeteksella on välittömiä ja kauaskantoisia seurauksia. Hoitamaton diabetes lisää riskiä  
 infektioihin sekä akuutteihin ja kroonisiin komplikaatioihin (Virkamäki & Niskanen  
 2010a). Diabetesta sairastavilla on kohonnut riski sairastua sydän- ja verisuonisairauk-  
 siin. Sairastumisen riski on sitä suurempi, mitä korkeammat verensokeriarvot ovat. (Sa-  
 raheimo 2015f, 9-10.) Sydänsairauksien vaara perustuu lähinnä taudin pitkäkestoisuu-  
 teen, mahdolliseen munuaisvaurioon sekä hoitotasapainon muutoksiin (Virkamäki & Nis-  
 kanen 2010a). Diabeetikoilla on myös 2 – 4 kertainen riski sairastua aivoverenkiertohäi-  
 riöihin (Insuliinipuutosdiabetes: Käypä hoito -suositus, 2018).

Tyypin 1 diabeteksen lisäsairauksia ovat esimerkiksi ateroskleroosi eli valtimonkovettu-  
 matauti, jossa verta kuljettavat valtimot ahtautuvat osittain tai kokonaan. Tämän vuoksi  
 veren kulkeminen häiriintyy. (Mustajoki 2016c.) Diabeteksen liitännäissairauksiin lukeu-  
 tuu nefropatia eli munuaisten vajaatoiminta (Rintala ym. 2008, 118). Sen syynä ovat vau-  
 riot verenkierrrossa. Tyypin 1 diabetesta sairastavat ovat kymmenen kertaa alttiimpia mu-  
 nuaisten vajaatoiminnalle kuin muut. (International Diabetes Federation N.d.).

Retinopatia on silmän verkkokalvon sairaus, joka voi hoitamattomana aiheuttaa vakavan  
 näön heikkenemisen (Seppänen 2013). Se voi aiheuttaa silmän verisuonten paksuuden  
 vaihtelua, pullistumia verisuonissa tai pieniä verenvuotoja verkkokalvoilla (Kataja 2017).  
 Neuropatia on hermojen toiminnan vaurio. Se voi ilmetä tahdonalaisissa ääreishermoissa  
 sekä ei-tahdonalaisissa autonomisissa hermoissa, jotka säätelevät sisäelinten toimintoja.  
 (Mustajoki 2016b.) Neuropatia ilmenee kipuna raajojen alueella, jalkojen virheasentona

ja tuntopuutoksina (Saraheimo 2015a, 224). Korkea verensokeri voi aiheuttaa hermovaurioita, jotka ovat usein vakavia ja voivat johtaa jopa jalan amputaatioon. (International Diabetes Federation 2017.)

### **3.2 Tyypin 1 diabeteksen hoito**

Tyypin 1 diabeteksen hoidon keskeisenä periaatteena on haittavaikutusten ja liitännäissairauksien välttäminen. Diabetesta hoidetaan lääkehoidolla, verensokerin omaseurannalla, ruokavaliolla, liikunnalla sekä laboratoriokokeilla. Kokonaisvaltaiseen hoitoon kuuluu verensokerin tarkkailun lisäksi korkean verenpaineen, veren rasva- ja aineenvaihduntahäiriöiden sekä lisääntyneen veren hyytymistäipumuksen ehkäisy. (Saraheimo 2015c, 10.)

Diabeteksen hoidossa yksi tärkeimmistä asioista on hoitoon sitoutuminen. Hoitosuunnitelma muokataan yksilölliseksi, jolloin hoitoa on helpompi toteuttaa. Hoidon tavoite on parantaa elämänlaatua ja ehkäistä lisäsairauksien syntymistä. (Saraheimo 2015e, 22.) Hoidonohjauksessa oikea-aikainen tiedon antaminen ja ohjaaminen ovat tärkeitä. Motivoiva vuorovaikutus edistää sairastuneen omaa motivaatiota hoitamaan diabetesta. (Käypä hoito -työryhmä 2016.)

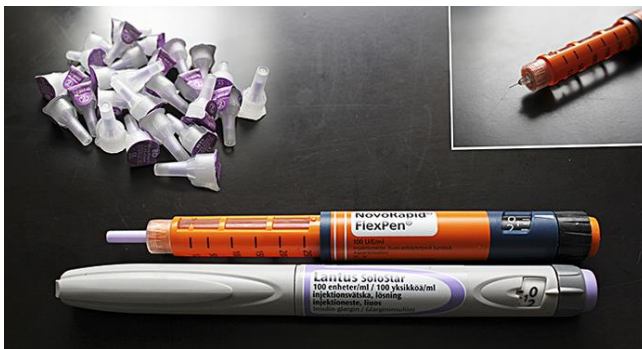
#### **Tyypin 1 diabeteksen lääkehoito**

Avainasemassa tyypin 1 diabeteksessa on lääkehoito, joka toteutetaan insuliinipistoksien avulla. Tyypin 1 diabeetikoilla aloitetaan yleensä heti hoidon alussa monipistoshoidon. Siinä käytetään samanaikaisesti perus- sekä ateriainsuliinia. (Ilanne-Parikka 2015a, 270.) Perusinsuliini eli pitkävaikutteinen insuliini pistetään yleensä aamulla ja illalla. Elimistö tarvitsee perusinsuliinia maksan sokerituotannon säätelyyn. Perusinsuliineja ovat esimerkiksi detemir (Levemir®) sekä glargin (Lantus®). Pitkävaikutteinen insuliini on suositeltavaa pistää reiteen tai pakaraan, jolloin se imeytyy hitaammin elimistöön. (Ilanne-Parikka 2015c, 271–272.)

Ateriainsuliinia eli pikainsuliinia käytetään ruokailujen yhteydessä. Sen annostukseen vaikuttavat ruoan hiilihydraattimäärä ja sen hetkinen verensokeriarvo. Ateriainsuliini pistetään useimmiten 3 – 5 kertaa vuorokaudessa, juuri ennen ateriaa tai heti aterian jälkeen.

Ateriainsuliineja ovat esimerkiksi aspart (NovoRapid®) sekä glulis (Apidra®). Ateriainsuliini pistetään aina vatsaan, sillä kapillaariverenkierto on vatsan alueella vilkkaampaa. (Ilanne-Parikka 2015b, 271–272.)

Diabeteksen hoitoon on käytettävissä erilaisia hoitoa helpottavia laitteita ja apuvälineitä. Yleisimmät välineet ovat insuliinikynä (kuva 1) sekä insuliinipumppu. Insuliinin pistäminen on helppoa, mutta ensimmäisillä kerroilla on hyvä saada asiantuntevaa ohjausta. Ihon tulee olla terve, ehjä sekä puhdas, esimerkiksi mustelmiin ei saa pistää. (Mustajoki 2015.)



KUVA 1. Insuliinikynä (Kuva: Diabetes.fi. N.d.)

Insuliini pistetään ihonalaiskudokseen. Jos samanaikaisesti pistetään pitkä- ja lyhytvaikutteinen insuliini, pistetään pitkävaikutteinen ensin. Pistokseen käytettävä alue nostetaan ihopoimulle, jotta insuliini päätyy ihonalaiskudokseen. Pistos toteutetaan 45:n tai 90:n asteen kulmassa rauhallisesti neulan pituudesta riippuen. Kun insuliiniannos on kokonaisuudessaan ihonalaiskudoksessa, pidetään neula vielä paikallaan kymmenen sekunnin ajan. Insuliinikynän neula vaihdetaan joka pistokerralla, myös silloin kun suuri insuliiniannos jaetaan kahteen osaan, esimerkiksi 50 yksikköä insuliinia. (Rintala ym. 2008, 66.) Insuliinikynän neulankatkaisin on hyvä ja turvallinen apuväline neulan poistamiseen insuliinikynästä, tämä ehkäisee myös pistostapaturmia (Seppänen & Alahuhta 2007, 164).

Insuliinipumppu (kuva 2) liitetään ihon alle kiinnitettyyn pieneen kanyyliin, jonka kautta laite annostelee insuliinia. Laite pumpppaa säädetyllä nopeudella pikainsuliinia ihonalaiskudokseen, joka siten hoitaa perusinsuliinin tarpeen. (Mustajoki 2015.) Nopeutta on mahdollista säätää 0,05 – 0,1 yksikön tarkkuudelle tuntia kohden (Virkamäki & Niskanen 2010c). Diabeetikko säätää pumppuun sopivan annoksen ateriainsuliinia, joka annostel-

laan insuliinipumpun nappia painamalla. Insuliinipumppuhoitoa voidaan käyttää esimerkiksi tilanteissa, kun vaihtelevien insuliinitarpeiden korvaaminen ei onnistu monipistoshoidolla. (Mustajoki 2015.)



KUVA 2. Insuliinipumppu (Kuva: Medtronic. N.d.)

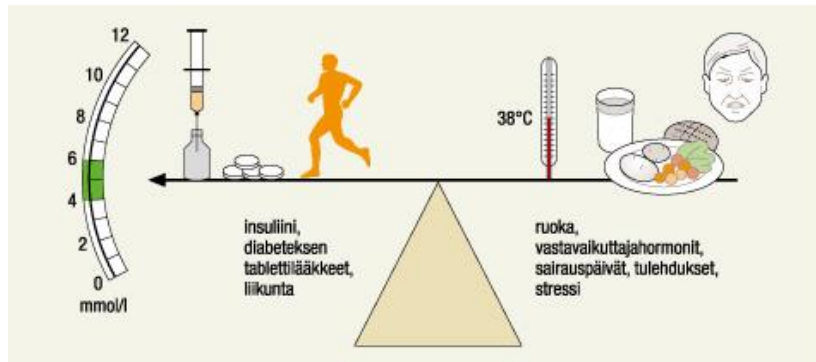
### **Verensokerin omaseuranta**

Verensokerin omaseuranta kuuluu oleellisesti tyypin 1 diabeteksen hoitoon, jonka avulla osataan annostella insuliini oman tarpeen mukaisesti (Insuliininpuutosdiabetes: Käypä hoito -suositus, 2018). Diagnoosin saamisen jälkeen tehdään aluksi tarkempi seuranta, joka kestää noin 1 – 2 viikkoa. Tällöin on hyvä seurata verensokeria, ketoaineita, insuliiniannoksia sekä hiilihydraattien ja liikunnan vaikutuksia verensokereihin. (Insuliininpuutosdiabetes: Käypä hoito -suositus, 2018.)

Verensokeriarvojen säännöllinen mittaaminen edistää hyvää hoitotasapainoa sekä lisää tuntemusta sairaudesta ja hoidosta (Rönnemaa & Leppiniemi 2015, 85). Diabeetikon tulee osata käyttää mittausvälineitä, tulkita mitattuja arvoja ja hyödyntää mittaustuloksia hoidossaan (Seppänen & Alahuhta 2007, 115). Verensokeriseurannan tiheyteen vaikuttavat sairauden hoitomuoto ja hoitotasapaino (Rönnemaa & Leppiniemi 2015, 85). Verensokeria tulee mitata ennen aterioita, erityisesti aamupaastoarvo on tärkeä. Ennen ruokailuja otettu verensokeriarvo kuvastaa perusinsuliinin vaikutusta. (Insuliininpuutosdiabetes: Käypä hoito -suositus, 2018.) Verensokeri nousee korkeimmilleen 30 - 60 minuuttia ruokailun jälkeen, jonka jälkeen se alkaa laskea. Verensokeria tulee mitata myös 1 – 2 tuntia syömisen jälkeen, näin saadaan tietoa ateriainsuliinin vaikutuksesta. (Tolonen & Raaste 2010, 7.)

Verensokerin aktiivinen seuranta on tärkeää erityisesti hoidon alussa. Lisäksi verensokerin kontrollointia tulee lisätä lääkemuu-  
tosten yhteydessä, elinolojen muuttuessa, infekti-

oiden, akuutin sairauden ja lääketieteellisten toimenpiteiden yhteydessä (kuva 3). Verensokerin tarkkailua lisätään myös glukoosiaineenvaihduntaan vaikuttavien lääkkeiden väliaikaisen käytön yhteydessä, esimerkiksi kortisonin, sekä raskauden ja imetyksen aikana. (Niskanen 2014.)



KUVA 3. Verensokeria laskevat ja nostavat tekijät (Kuva: Niskanen 2014)

### Hypoglykemia

Hypoglykemia on verensokerin alhainen pitoisuus veressä. Se on yleinen tila tyypin 1 diabetesta sairastavilla, sillä he käyttävät lääkahoitona insuliinia. Liiallinen insuliinimäärä, riittämätön ravinnon saanti sekä raskas liikuntasuoritus voivat johtaa hypoglykemiaan. Alhainen verensokeri laukaisee adrenaliiniin liikavaikutuksen, jonka seurauksesta oireet alkavat esiintyä. Diabeetikon ja hänen läheisten on hyvä oppia tunnistamaan alhaisen verensokerin oireet (taulukko 2). (Keskinen & Härmä-Rodriguez 2015, 415.)

TAULUKKO 2. Hypoglykemian oireet (Keskinen & Härmä-Rodriguez 2015, 415; Mustajoki 2016a)

Hikoilu
Käsien tärinä
Sydämentykytykset ja tiheä pulssi
Nälän tunne
Ärtyneisyys
Sekavuus
Päänsärky
Epätavallinen tai riitaisa käytös
Näköharhat tai näkeminen kahtena
Kouristukset
Tajuttomuus

Jos hypoglykemia-aika on pitkä, ehtii keskushermoston toiminta häiriintyä (Hypoglycemia (Low blood Glucose) N.d.). Alhaisen verensokerin ensihoitona käytetään ruoka-aineita, jotka sisältävät nopeasti imeytyviä hiilihydraatteja, esimerkiksi sokeri, sokeripitoiset mehut, virvoitusjuomat ja hedelmät. Mikäli tajunnantaso laskee, diabeetikolle ei saa antaa mitään suun kautta tukehtumisvaaran vuoksi. (Mustajoki 2016a.)

Tajuttoman tai sekavan diabeetikon ensiapuna käytetään yhden milligramman vahvuista glukagonia (GlucaGen®). Lääke pistetään lihakseen. (Lääkeinfo 2015.) Glukagoni vapauttaa maksan glukoosivarastot nopeasti verenkiertoon ja lääkkeen vaikutus alkaa 15 – 20 minuutin kuluessa (Hypoglykemian hoito: Käypä hoito -suositus, 2016). Glukagonin pistämiseen ei tarvita hoitohenkilökuntaa, mikäli lääkkeenantaja tietää, miten glukagoni saatetaan käyttökuntoon ja miten se tulee pistää (Vehmanen 2016).

### **Hyperglykemia**

Tyypin 1 diabeteksessa verensokeri on korkea ja sitä lasketaan insuliinilla. Toisinaan insuliinia pistetään liian vähän tai se unohtuu pistää, jolloin verensokeri jää koholle. Korkea verensokeripitoisuus eli hyperglykemia aiheuttaa elimistössä erinäisiä oireita (taulukko 3). Tyypin 1 diabeetikon on hyvä oppia tunnistamaan oireet sekä kertoa itselleen tyypillisistä oireista myös läheisille, jotta tilanteeseen osataan puuttua ajoissa. (Rahkonen 2015, 12.)

TAULUKKO 3. Hyperglykemian oireet (Rahkonen 2015, 12)

Näön heikentyminen
Väsymys
Huonovointisuus
Tajunnantason alentuminen
Reagointikyvyn heikkeneminen
Ketoasidoosi

### **Ketoasidoosi**

Ketoasidoosi eli happomyrkytys on elimistölle vaarallinen tila, jolloin elimistössä on ketoaineita ja veren pH laskee alle normaalitason. Ketoasidoosista voi seurata pahimmillaan kooma ja kuolema. (Insuliininpuutosdiabetes: Käypä hoito -suositus, 2018.) Ketoasidoosi esiintyy sekä virtsassa että veressä ja niiden lisääntyminen kuvastaa insuliinin puutetta

elimistössä. Verensokeri nousee, koska glukoosi ei pääse verestä solujen käyttöön. Tällöin elimistö käyttää varaenergiavarastoja ja hajottaa rasvakudosta energian tarpeeseen. Ketoasidoosi aiheuttaa erilaisia oireita, jotka ovat hyvä oppia tunnistamaan (taulukko 4). (Saraheimo 2015b, 13.)

TAULUKKO 4. Ketoasidoosin oireet (Saraheimo 2015b, 13)

Vatsakivut
Pahoinvointi
Oksentelu
Huohottava hengitys
Hengitys haisee asetonilta
Uneliaisuus
Tajuttomuus

Ketoaineet voidaan mitata joko virtsaliuskoilla tai yhdistetyllä verensokeri- ja ketoainemittarilla verestä. Verestä mitattavat ketoaineet ilmenevät aiemmin kuin virtsasta mitatut, joten tätä mittaustapaa on turvallisempi käyttää. (Ilanne-Parikka & Leppiniemi 2015, 116.) Ketoaineet näkyvät virtsassa myös silloin, kun verensokeri on liian alhainen. Mikäli ketoainemittausliuskan tulos on alle 0,6 mmol/l toimenpiteitä ei tarvita. Jos veren ketoainearvo on yli 3 mmol/l, diabeetikon on päästävä välittömästi sairaalahoitoon. (Seppänen & Alahuhta 2007, 158–160.)

### **Tyypin 1 diabetes ja ruokavalio**

Diabeetikon tärkein tarkkailun aihe ruokavaliossa ovat hiilihydraatit. Hiilihydraatin laadulla ei ole merkitystä, sillä niillä on aina verensokeria nostattava vaikutus. (Heikkilä 2010, 118.) Ateriainsuliiniannokset määritellään diabeetikon annoksissa olevien hiilihydraattimäärien mukaisiksi (Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2014b).

Diabeetikolle suositeltava ruokavalio on sellainen, joka sisältää vähän kovaa rasvaa, kohtuullisesti pehmeää rasvaa, vähän suolaa ja runsaasti kuitua. Kasviksia, hedelmiä ja marjoja tulisi nauttia puoli kiloa päivässä. Säännöllinen ateriarytmi sekä oikeaoppinen lautasmalli toimivat parhaiten. Päihteiden käyttöä tulisi välttää. Paljon sokeria sisältäviä tuotteita kannattaa käyttää harkiten. (Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2014b.) Ylipaino on vaaraksi diabeetikoille, muun muassa sydän- ja verisuonisairauksien riskin vuoksi (Rintala ym. 2008, 67).

Tyypin 1 diabetesta sairastaessa pitää opetella arvioimaan aterioiden hiilihydraattien määrää (kuva 4). Insuliinin tarve on yksilöllinen. Muistisääntönä voidaan käyttää 10 hiilihydraattigramman nostavan verensokeria 2 mmol/l. Tällöin 10:tä hiilihydraattigrammaa kohden tarvitaan 1 yksikkö insuliinia. (Insuliininpuutosdiabetes: Käypä hoito -suositus, 2018.)



KUVA 4. 10 hiilihydraattigramman annoksia (Kuva: Mustajoki 2009)

### Tyypin 1 diabetes ja liikunta

Liikunnan aikana diabeetikon tulee huomioida pistetyn insuliinin vaikutus. Liikkuessa verensokeriarvot voivat laskea merkittävästi. Verensokeriarvoihin vaikuttaa liikunnan kesto, liikunnan rasittavuus, diabeteksen hoitotasapaino, edeltävä ruokailu, pistetty insuliinin määrä sekä pistospaikka. Liikunta lisää insuliinin tehoa jopa 24 tunniksi. (Niskanen 2015b, 183-184.) Usein diabetesta sairastavat kokevat hypoglykemian pelkoa liikunnan aikana (Virkamäki & Niskanen 2010b).

Pitkäkestoisessa liikunnassa tulee nauttia 10 - 20 grammaa hiilihydraatteja puolen tunnin välein. Verensokeri on hyvä mitata ennen ja jälkeen liikunnan, jotta diabeetikko tietää miten oma elimistö reagoi liikuntasuoritukselle. Ennen liikuntaa on huomioitava insuliiniannostus, esimerkiksi ateriainsuliini vaikuttaa parhaiten 1 - 2 tuntia aterian jälkeen, joten tänä aikana ei liikunta ole paras mahdollinen vaihtoehto. (Niskanen 2015a, 185.)



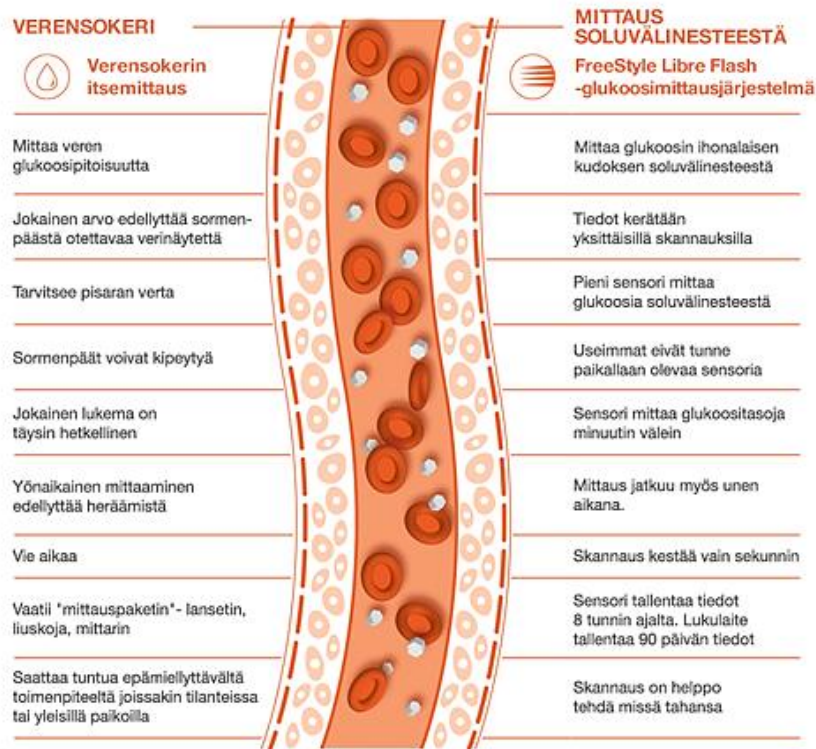
### 3.3 FreeStyle Libre -sensori ja sen käyttö tyypin 1 diabeetikoilla

FreeStyle Libre (kuva 5) on uudenaikainen glukoosinseurantajärjestelmä, joka on välimalli verensokerimittarista ja glukoosisensorista (Pulkkinen & Tuomaala 2016). Sensorin toi markkinoille Yhdysvaltalainen yhtiö Abbot Oy syksyllä 2014 (Freckmann & Heinemann 2015, 947). FreeStyle Libren toiminta perustuu jatkuvaan glukoosiseurantaan, joka helpottaa diabeetikon elämää ja diabeteksen omahoitoa. Ensimmäiset sensorit ovat tulleet Suomen markkinoille huhtikuussa 2016. (Pulkkinen & Tuomaala 2016.) FreeStyle Libren etuna muihin verensokerisensoreihin on se, että se ei vaadi kalibrointeja käytön aikana (Freckmann & Heinemann 2015, 947).



KUVA 5. FreeStyle Libre -pakkauksen sisältö (Kuva: Global Diabetes Community, N.d., muokattu)

FreeStyle Libren myötä verensokerin omaseuranta helpottuu, sillä diabeetikon ei tarvitse rei'ittää sormenpäitä saadakseen selville sen hetkistä verensokeriarvoa. Sensorilla saadaan mitattua glukoosipitoisuus kudoksenesteestä ihon alle asetetun sensorin avulla. (Kortelainen 2016b.) Tyypin 1 diabeetikon tulee kuitenkin huomioda, että kudoksenesteen glukoosipitoisuus ei ole täysin sama, kuin sormenpäältä mitattu veren glukoosiarvo (kuva 6) (Pulkkinen & Tuomaala 2016; Abbott 2017).



KUVA 6. Erot glukoosin mittauksesta verensokerin ja soluvälinesteen välillä (Kuva: Abbott 2017)

Verensokerin nopea nousu tai lasku näkyy viiveellä kudostesteestä mitattuna, viive voi olla jopa 10 – 15 minuuttia. Diabeetikon tuleekin varmistaa verensokeriarvo sormenpäästä mittaamalla, jos hänelle tulee tyypillisiä tuntemuksia matalista tai korkeista verensokereista. (Kortelainen 2016b.) Sormenpäämittauksen voi suorittaa sensorin omalla lukulaitteella, sillä lukulaitteessa on aukko mittausliuskalle. Mittausliuska -aukkoon voidaan laittaa FreeStyle -tuoteperheen glukoosiliuskoja, jolloin lukulaite toimii tavallisen verensokerimittarin tavoin. Glukoosiliuskojen lisäksi lukulaitteeseen voidaan kiinnittää ketoaineiden mittaukseen tarkoitettuja liuskoja. (Abbott 2016a; Abbott 2016b, 9.)

FreeStyle Libre -sensori (kuva 7) kiinnitetään iholle olkavarren takaosaan erillisen asettimen avulla, jossa on ohut neula ihon alle kiinnittämistä varten. Kun sensori on kiinni iholla, asetin vedetään varoen pois, jolloin neula poistuu ihon sisästä. (Pulkkinen & Tuomaala 2016.) Ihon alle jää kooltaan viiden millimetrin mittainen ja 0,4 millimetrin paksuinen säie, joka pysyy paikallaan sensorissa itsessään olevan pienen tarratyynyn avulla (Kortelainen 2016a). Ihon sisällä olevan säikeen avulla kudostesteestä saadaan reaaliaikaista tietoa glukoosiarvosta (Kortelainen 2016b). Pienen kokonsa ansiosta, ihon alla oleva säie ei tunnu käytön aikana. Yhden sensorin käyttöaika on 14 vuorokautta, joka on

muihin sensoreihin nähden huomattavasti pidempi. 14 vuorokauden jälkeen, sensori lopettaa toimintansa automaattisesti. (Abbott 2004–2017.)



KUVA 7. FreeStyle Libre -sensori (Kuva: Abbott 2004–2017)

Sensoria ei tule kiinnittää iholle, jossa on luomia, ihottumaa, arpia tai patteja. Kiinnitysalueen tulee olla sellainen, jossa iho venyy mahdollisimman vähän päivittäisessä toiminnassa, esimerkiksi olkavarren takaosa. Ennen kiinnitystä ihoalue tulee puhdistaa alkoholilla sisältävällä puhdistusaineella. Jos sensori kiinnitetään kostealle iholle, se voi irrota kesken käytön. (Abbott 2016a; Abbott 2016b.) Mikäli sensori on kiinnittynyt iholle tiukasti, vaihdon yhteydessä irtoamista voi edesauttaa hieromalla sensorin tyveen öljyä tai rasvaa (Härmä-Rodriguez 2017).

Glukoosipitoisuuden mittausta tapahtuu viemällä lukulaite (kuva 8) sensorin päälle, jolloin kudospääläteen glukoosiarvo saadaan tietoon alle sekunnissa (Kortelainen 2016b). Sensorin ja lukulaitteen välillä toimii radioyhteys, jonka avulla tieto saadaan siirrettyä. Tämän aikaansaamiseksi sensorissa on pieni virtalähde. (Kortelainen 2016a.) Lukulaite toimii myös vaatteiden läpi, jolloin sensoria ei tarvitse paljastaa mittauksen ajaksi (Ahtiainen ym. 2017). Lukulaitteelle tulee näkyviin sen hetkinen glukoosiarvo sekä kahdeksan edellisen tunnin glukoosihistoria piirretty lukulaitteen näytölle käyränä. Lukulaitteella näkyy myös suuntanuoli, joka ilmoittaa mihin suuntaan glukoosiarvo on muuttumassa. (Freckmann & Heinemann 2015, 949.) Suuntanuoli helpottaa diabeetikkoa arvioimaan insuliinin tarvetta (Ahtiainen ym. 2017).



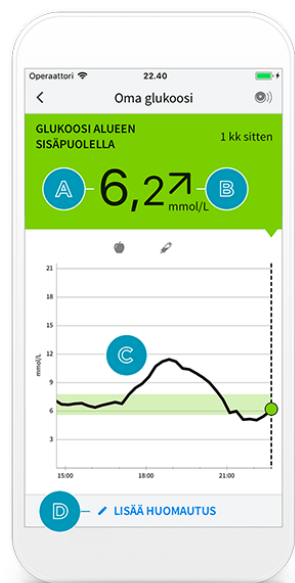
KUVA 8. FreeStyle Libre -lukulaite (Kuva: Abbott 2017)

Glukoosiarvo tulee mitata vähintään kahdeksan tunnin välein eli kolme kertaa päivässä (Freckmann & Heinemann 2015, 949). Suositeltavaa on, että mittaus tehdään päivän aikana useammin. Mitä enemmän diabeetikko tekee glukoosimittauksia, sitä paremman hoitotasapainon hän saavuttaa. (Härmä-Rodriguez 2017.) Muihin glukoosisensoreihin verraten FreeStyle Librestä puuttuu ominaisuus, joka hälyttää hypoglykemioiden aikana. Muut sensorit hälyttävät tilanteissa, kun glukoosiarvot ovat laskeneet liian matalalle. Hälytyksen ansiosta diabeetikko pystyy reagoimaan mataliin verensokereihin nopeasti. (Freckmann & Heinemann 2015, 948.)

FreeStyle Libre -lukulaite tallettaa 90 päivän glukoosiarvot (Abbott 2016a). Glukoosiarvot voidaan purkaa helposti tietokoneelle lukulaitteessa olevan USB-portin välityksellä. Glukoosiarvot ladataan niille tarkoitettuun Diasend -ohjelmaan. Ohjelman kautta glukosiarvot siirtyvät myös diabeteksen hoidosta vastuussa olevaan yksikköön, jolloin hoitajien on helppo tarkkailla asiakkaiden glukoosiarvoja. (Härmä-Rodriguez 2017.) Lukulaitteelle voidaan kirjata myös erilaisia muistiinpanoja. Hyödyllisiä muistiinpanoja ovat esimerkiksi insuliiniannokset, aterioiden hiilihydraattimäärät sekä harrastetun liikunnan laatu ja kesto. (Abbott 2016b, 9.) Lukulaitteen akku kestää käytössä noin seitsemän vuorokautta (Härmä-Rodriguez 2017).

Vuonna 2018 julkaistiin FreeStyle LibreLink -sovellus, jonka voi ladata omaan älypuhelimeseen ilmaiseksi. Sovelluksen ansiosta lukulaitetta ei tarvitse kantaa mukana, vaan glukoosiarvon saa tietoon heilauttamalla omaa puhelinta sensorin yllä. (LibreLinkUp 2018.)

Lukulaitteen tapaan puhelimen näytölle tulee näkyville sen hetkinen glukoosiarvo, glukoosin suuntanuoli sekä kahdeksan edellisen tunnin arvot piirtyvät näytölle (kuva 9). Sovelluksen avulla glukoosiarvot voi jakaa myös läheisille, jolloin esimerkiksi vanhempien on helppo seurata lapsensa glukoosiarvoja. (Abbott 2018.)



KUVA 9. FreeStyle LibreLink -sovellus (kuva: Abbott 2018)

FreeStyle Libre sopii erityisen hyvin näkövammaisille tai diabeetikoille, joilla on erilaisia sormenpää- tai käsivammoja. Lisäksi sensorista on hyötyä lapsille, vuorotyöläisille, urheilijoille ja käsiä likaavaa työtä tekeville. (Ahtiainen ym. 2016, 2017.) Sensorille on hyvin vähän vasta-aiheita, eli syitä jolloin sensoria ei voi käyttää. Sensorin vasta-aiheisiin lukeutuu toimenpiteet, joiden aikana on voimakasta magneettista tai sähkömagneettista säteilyä. Sensori tulee poistaa röntgen-, magneetti- ja tietokonetomografiatutkimukseen mentäessä. (Abbott 2016b, 7; Härmä-Rodríguez 2017.)

Käyttäessä FreeStyle Libreä liikuntaa voi harrastaa monipuolisesti. Sensori on vedenkestävä, joten käytön aikana uiminen ja saunominen ovat sallittuja. Sensorin kanssa saa olla vedessä kerralla puoli tuntia ja sukeltaa syvimmillään metrin syvyyteen. (Abbott 2004 - 2017.) Saunassa ollessa tulee välttää suuria löylyjä. Saunomisen ajaksi sensorin voi peittää esimerkiksi kostealla pyyhkeellä, joka suojaa kuumuudelta. (Härmä-Rodríguez 2017.)

### 3.3.1 FreeStyle Libren myöntäminen tyypin 1 diabeetikolle

Suomessa yksityiset henkilöt eivät voi ostaa FreeStyle Libreä käyttöönsä. Tällä hetkellä sensorit myönnetään käyttöön vain julkisen terveydenhuollon kautta. (Kortelainen 2016b.) Sensorin saaminen ei ole kuitenkaan tasa-arvoista diabeetikoiden keskuudessa, sillä kustannukset FreeStyle Libren käyttöön ovat suuret. Tämän takia osa kunnista on kieltäytynyt myöntämästä sensoreita diabetesvastaanotolla. (Norvio 2017.) Tällä hetkellä lukulaitteelle tulee hintaa noin 60 euroa ja yhdelle sensorille 50 euroa. Vuodessa sensorin käyttö maksaa noin 1300 – 1400 euroa. (Härmä-Rodriguez 2017.)

Vaikka kustannukset FreeStyle Libren käytölle ovat suuret, säästöt alkavat näkyä ajan saatossa. Säästöihin lukeutuu liitännäissairauksien väheneminen hyvän hoitotasapainon myötä. Liitännäissairauksien vähentyessä sairaalahoitoa tarvitaan vähemmän, jolloin säästöt karttuvat. (Kortelainen 2016b.) Tyypin 1 diabeetikot saavat tarvittavat välineet jatkuvaan glukoosiseurantaan hoitotarvikejakelusta ilmaiseksi (Norvio 2017). Hoitava taho tekee hoitotarvikejakeluun lähetteen, jossa on määritelty tarve sensorille. Esimerkiksi sensoreita luovutetaan käyttäjälle seitsemän kappaletta kolmen kuukauden välein. (Härmä-Rodriguez 2017.)

FreeStyle Libren saamiselle on määritelty kriteerit, jonka perusteella sensori ja lukulaite myönnetään käyttäjälle. Kriteerit eivät ole valtakunnalliset, vaan ne vaihtelevat kunnittain tai alueittain sairaanhoitopiiriin mukaisesti. (Norvio 2017.) Tampereen diabetesvastaanotolla kriteerit ovat muotoutuneet nykyiseen muotoonsa toukokuussa 2016 (Tampereen diabetesvastaanotto 2016). Käytössä olevat kriteerit on esitetty taulukossa 5.

TAULUKKO 5. FreeStyle Libren myöntämiseen laaditut kriteerit Tampereen diabetesvastaanotolla tyypin 1 diabeetikoille (Tampereen diabetesvastaanotto 2016, muokattu)

1. Vähintään kaksi vakavaa hypoglykemiaa viimeisen vuoden aikana.
2. Oireettomat hypoglykemat ja/tai asiakas ei tunnista hypoglykemioita.
3. Tehostetusta omahoidosta huolimatta HbA1c 70 mmol/mol ylittyy, tai potilas ei saavuta henkilökohtaista tavoitetasoaan.
4. Verensokerivaihtelut ovat suuret hoitoyrityksistä huolimatta.
5. Raskauden aikana, mikäli hyvää glukoositasoa ei saavuteta.
6. Sormenpää huonossa kunnossa tai joku muu verensokerimittausta estävä työ/harastus tai sairaus.

Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiriin (VSSH) vastaavat kriteerit tyypin 1 diabeetikoiden FreeStyle Libren saamiselle on lokakuulta 2016 (taulukko 6). Useat tyypin 1 diabeetikot toteuttavat monipistoshoitoa, joka on yksi tyypillisistä ominaisuuksista FreeStyle Libren myöntämiselle. Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirissä FreeStyle Libren aloituksen yhteydessä laaditaan kirjallinen sopimus, jossa tyypin 1 diabeetikko sitoutuu sensorin käyttöön. Jos sensorin käyttöä laiminlyö eikä hoitotasapaino parane, sopimus puretaan kuuden kuukauden seurannan jälkeen. (Ahtiainen ym. 2017.)

TAULUKKO 6. FreeStyle Libren myöntämiseen laaditut kriteerit Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirissä tyypin 1 diabeetikoille (Ahtiainen ym. 2017, muokattu)

1. Raskauden suunnittelu tai raskaus.
2. Alle 16 -vuotiaat tyypin 1 diabeetikot.
3. Omahoidosta huolimatta asiakkaalla esiintyy vakavia hypoglykemioita, ongelmallinen hypoglykemiaaipumus tai tarve toistuvaan glukosisensorointiin.
4. Verensokerin mittaus kohtuuttoman usein (yli 10 - 15 kertaa päivässä) hyvän hoitotasapainon saavuttamiseksi.
5. Sormenpäämittaukset hankaloituneet esimerkiksi työn tai jonkin muun syyn takia.
6. Insuliinihoitoiset diabeetikot hyvin ongelmallisissa tilanteissa diabetestiimin harkinnan mukaan.

Joissakin pienemmissä kaupungeissa FreeStyle Libren myöntämiselle ei ole muodostunut selkeää kriteeristöä. Esimerkiksi Parkanon kaupunki myöntää sensoreita diabeetikoille hyvin tapauskohtaisesti. Kriteereinä on toiminut muun muassa tyypin 1 diabetes, diabeetikon nuori ikä sekä verensokeriarvojen suuri vaihtelu hoidosta huolimatta. Tällä hetkellä Parkanon kaupunki on myöntänyt sensorin noin 20:lle tyypin 1 diabeetikolle. (Rantanen 2018.) Myös Ikaalisten kaupunki myöntää FreeStyle Libren diabeetikoille hyvin yksilöllisesti. Tällä hetkellä kriteerit ovat melko häilyvät ja sensorin saa käyttöönsä sekä tyypin 1 - että tyypin 2 diabeetikot. Myöntämisessä otetaan huomioon diabeetikon ikä, suuret verensokereiden vaihtelut sekä hypoglykemioiden esiintyminen. (Keskiruusi 2018.)

Ennen sensorin myöntämistä tyypin 1 diabeetikolta kontrolloidaan HbA1c -arvo, jotta voidaan seurata verensokerin muutoksia sensorin käytössä (Pulkkinen & Tuomaala 2016). FreeStyle Libren myöntämisen jälkeen, hoitajan tehtäviin kuuluu Tampereen diabetesvastaanotolla kirjata potilastietoihin potilaan paino, HbA1c -arvo, verensokerien keskiarvo sekä verensokerin tavoitearvot (4.4 – 8.5 mmol/l). Ensimmäisen käynnin yh-

teydessä laaditaan Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin tapaan kirjallinen sopimus FreeStyle Libren käytölle. (Tampereen diabetesvastaanotto 2016.) Sensorin aloituksen jälkeen diabeetikolle tulee kutsu kolmen – neljän kuukauden kuluttua ensimmäiselle arviointikäynnille diabeteshoitajan vastaanotolle. Käynnillä hoitaja tarkistaa, onko hoitotasapainossa tullut muutoksia ja onko sensorilla ollut vaikutuksia HbA1c -arvoon. Jos käynnillä todetaan, että diabeetikko on laiminlyönyt sensorin käyttöä, voidaan sopimus purkaa vastaanotolla. Toinen kontrollikäynti sensorin aloituksen jälkeen järjestetään vuoden kuluttua. (Härmä-Rodriguez 2017.)

### 3.3.2 Tutkimuksia FreeStyle Libre -sensorin käytöstä

FreeStyle Libre -sensorista on julkaistu erilaisia tutkimuksia. Liitteessä (Liite 1) olevaan tutkimustaulukkoon on koottu neljä eri tutkimusta FreeStyle Libre -sensorista. Tutkimuksissa on tarkasteltu esimerkiksi FreeStyle Libren vaikutuksia HbA1c -arvoon, verensokerien tarkkuutta käytettäessä samanaikaisesti sormenpääpistosta vaativaa verensokerimittaria sekä verrattu FreeStyle Libreä ja 2000 -luvulla kehitettyä jatkuvaa glukoosisensovia keskenään. Tutkimukset on laadittu Suomessa, Englannissa sekä Ruotsissa vuosien 2016 ja 2017 aikana.

FreeStyle Libre vaikuttaa tutkimusten mukaan positiivisesti HbA1c -arvoon. Ahtiainen ym. (2016) laatimassa tutkimuksessa HbA1c -arvo laski sensorin käyttäjillä keskimäärin 0,5 %. Myös englantilaisessa tutkimuksessa HbA1c -arvo laski tyypin 1 diabeetikoilla sensorin myötä. Heillä HbA1c -arvo oli kokeilujakson alussa 55 mmol/mol ja lopussa 51 mmol/mol. (Anantharaja ym. 2017, 4, 6.) Positiivisiin muutoksiin kuitenkin vaadittiin säännöllisiä mittauksia. Mittauksia tulee tehdä keskimäärin 11 - 15 kertaa vuorokaudessa. Tämän lisäksi tyypin 1 diabeetikon tulee osata annostella insuliini mittausten perusteella, jotta hyvä hoitotasapaino saavutetaan. (Ahtiainen ym. 2016, 2017.) Tutkimusten mukaan on osoitettu, että sensorin lopettamisen myötä HbA1c -arvo palautuu nopeasti niihin lukemiin, jotka tyypin 1 diabeetikolla oli ennen sensorin käyttöönottoa. Näin ollen sensorilla saadaan positiivisempia vaikutuksia HbA1c -arvoon sekä pitkällä ajalla vähennettyä liitännäissairauksia. (Ahtiainen ym. 2017.)

Jokaisessa tutkimuksessa havaittiin, että FreeStyle Libre -sensorin myötä saattaa esiintyä matalia verensokereita. Ahtiainen ym. (2016) tutkimuksessa hypoglykemit lisääntyivät



erityisesti yöaikaan. Myös prosentuaalinen hypoglykemia-aika, aika jolloin verensokerit ovat alle 3,3 mmol/l, lisääntyivät 6,7 prosentista 6,8 prosenttiin (Ananthraja ym. 2017, 4). Ruotsissa teetetyn tutkimuksen perusteella sensori näyttää matalampia glukoosiarvoja, kuin sormenpääpistoksin tehdyt mittaukset. FreeStyle Librellä saatiin keskimäärin 1,1 mmol/l alhaisempia arvoja, kuin perinteisellä verensokerimittarilla. Verensokeriarvojen eroista huolimatta sensoria voidaan kuitenkin käyttää tyypin 1 diabeteksen omahoidossa. (Attvall ym. 2017, 170.)

FreeStyle Librestä hyötty Ahtiainen ym. (2016) mukaan erityisesti ne tyypin 1 diabeetikot, joilla hoitotasapaino on epätydyttävällä tasolla. Heidän kohdallaan vaaditaan motivoitunutta asennetta mittausten tekoon ja insuliiniannosten säätelyyn (Ahtiainen ym. 2016). Tutkimuksen mukaan yli 20 -vuotiaat tyypin 1 diabeetikot hyötyvät sensorista enemmän, kuin alle 20 -vuotiaat. Tutkimustulos perustuu siihen, että yli 20 -vuotiaat tekevät enemmän mittauksia FreeStyle Librellä. (Ahtiainen ym. 2017.)

Viikkoja kestäneissä FreeStyle Libren kokeilujaksoissa muutamalla tyypin 1 diabeetikoilla havaittiin sensorin kiinnityskohdassa iho-ongelmia. Ahtiainen ym. (2016) teettämässä tutkimuksessa 17 tyypin 1 diabeetikolla havaittiin iho-oireita. Oireisiin lukeutui ihon kutina, ihottuma ja punoitus. Näiden seurauksena sensorin käyttöä ei kuitenkaan jouduttu lopettamaan, sillä oireet olivat lieviä. (Ahtiainen ym. 2016.) Vastaava luku Attvallin ym. (2017, 169) tutkimuksessa oli 15 tyypin 1 diabeetikkoa. Heillä iho-oireina esiintyi ihottuma tai lievä infektio iholla (Attvall ym. 2017, 169).

Kaiken kaikkiaan FreeStyle Libre -sensorin käyttäjät ovat olleet tyytyväisiä sensorin käyttökokemuksiin. Attvallin ym. (2017, 169) tutkimustulosten perusteella tyytyväisyys FreeStyle Libreen on jakautunut, asteikolla 0 - 10, keskiarvoltaan 8,22 ja 9,80 välille. Ahtiainen ym. (2017) havaitsivat, että hoitajilta vaaditaan riittävää motivointia sekä potilasohjausta sensorin käyttöön, jotta kokemukset sensorista sekä laitteen hyötyosuus ovat mahdollisimman suuret.

## 4 MENETELMÄLLISET LÄHTÖKOHDAT

### 4.1 Määrällinen tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmäksi valikoitui kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimusmenetelmä. Määrälliselle tutkimusmenetelmälle tyypillisiä piirteitä ovat tiedon esittäminen numeroin, tiedon mittaaminen, aineiston suuri lukumäärä sekä tutkimuksen suorittaminen puolueettomasti (Vilkka 2007, 13). Määrällisen tutkimuksen avulla saadaan selville mitattavien ominaisuuksien välisiä suhteita sekä eroja. Tutkimusmenetelmällä vastataan tyypillisimmin kysymyksiin ”mikä?”, ”missä?”, ”paljonko?” tai ”kuinka usein?”. (Vilkka 2007, 13; Heikkilä 2014, 15.) Opinnäytetyö toteutui poikittaistutkimuksena, jolle tyypillistä on aineiston kerääminen suunniteltuna ajankohtana. Tällöin tutkimusta ei toteuteta uudelleen esimerkiksi muutaman vuoden välein. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 56.)

Määrällinen tutkimusprosessi käynnistetään tutkimusongelman määrittämisellä. Kun tavoitteet ja aihealueet on määriteltä, perehdytään aikaisempiin tutkimuksiin sekä kirjallisuuteen. (Heikkilä 2014, 20.) Kun aiheesta on karttunut riittävästi teoretietoa, siirrytään kyselylomakkeen laadintaan. Tutkittava asia tai ilmiö voi olla mikä tahansa, kunhan se on muutettavissa mitattavaan muotoon. (Vilkka 2015, 101.)

Aineisto voidaan kerätä kyselylomakkeen avulla esimerkiksi puhelinhaastatteluna, sähköposti- tai internetkyselynä, kasvokkain haastatteleamalla tai valmiin tutkimusaineiston analysointina. Valmiin aineiston käytössä tulee olla erityisen lähdekriittinen. (Vilkka 2015, 94-97.) Tällaista tutkimusaineistoa kutsutaan sekundaariseksi aineistoksi. Valmiita aineistoja voi olla esimerkiksi erilaiset tilastot ja rekisterit sekä opinnäytetyömme kaltaiset potilasdokumentit. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 113.) Ennen aineiston käyttöä siitä tulee huomioida tekijät, tiedon pätevyys sekä luotettavuus. Valmiin aineiston käytölle on myös tyypillistä luvan kysyminen. Lupaa hakiessa tulee esittää suunnitelma tulevasta tutkimuksesta. (Vilkka 2015, 94–97.)

Tietojen keräämisen jälkeen tutkimusprosessissa edetään tietojen käsittelyyn ja analysointiin. Tiedot syötetään valittuun tilasto-ohjelmaan esimerkiksi SPSS -ohjelmistoon

(Statistical Package for Social Sciences), jossa ne syötetään taulukkomuotoon. Tässä vaiheessa vastauslomakkeet on tärkeä numeroida, jotta tutkija voi palata yksittäisiin vastauksiin myöhemmin. (Vilka 2007, 111.) Kun koko aineisto on analysoitu, siirrytään tulosten raportointiin (Heikkilä 2014, 23). Tulosten esittämiseksi tyypillistä on erilaisten taulukoiden muodostus, jossa vastaukset esitetään prosenttiosuuksina. Graafisina kuvioina voi hyödyntää esimerkiksi pylväskuviota tai piirakkamallia. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 132–133.) Kun tutkitun aineiston raportointi on valmistunut, tutkitusta aineistosta tehdään johtopäätökset sekä pohditaan mahdollisia jatkotutkimusehdotuksia (Heikkilä 2014, 23).

## 4.2 Aineistonkeruu

Tyypillisin aineistonkeruumenetelmä määrällisessä tutkimuksessa on kyselylomake. Aineistonkeruussa kaikilta osallistujilta kysytään samat kysymykset samalla tapaa. Tämä on edellytys sille, että vastauksista saadaan keskenään yhtenäiset. (Vilka 2015, 94.) Kyselylomakkeelle ominaista on, että siinä on valmiit vastausvaihtoehdot, joista vastaaja valitsee itseään kuvaavimman. Hyvä kyselylomake on selkeä ja ulkoasultaan mielenkiinnon herättävä, tekstiä on sopivassa määrin ja kysymykset etenevät loogisessa järjestyksessä. Lisäksi huomiota tulee kiinnittää kyselylomakkeen pituuteen sekä siihen, että tiedot on helppo siirtää tilasto-ohjelmaan. Määrällisessä tutkimuksessa aineistonkeruun avulla saadaan selvitettyä sen hetkinen tilanne tutkittavasta asiasta, mutta niiden syitä ei pystytä kartoittamaan. (Heikkilä 2014, 15, 46–47).

Laadimme opinnäytetyön tiedonkeruulomakkeen (Liite 2.), kun teoriatietomme oli karttunut tyypin 1 diabeteksestä sekä FreeStyle Libre -sensorista. Lomaketta laadittaessa otimme huomioon opinnäytetyön työpaikkatahon toiveet kysymyksiin liittyen. Tiedonkeruulomake rakentuu 11 kysymyksestä, jotka esitimme tutkimusaineistolle. Kolme ensimmäistä kysymystä käsittelee vastaajan taustatietoja: ikä, sukupuoli sekä erityispiirre FreeStyle Libreä myönnettäessä. Neljännessä kysymyksessä selvitetään Tampereen diabetesvastaanotolla määriteltyä kriteeriä sensorin saamiselle. Seuraavissa kysymyksissä tarkastellaan verensokerien sekä HbA1c:n keskiarvoa ennen ja jälkeen sensoroinnin. Viimeiset kysymykset käsittelevät hypoglykemioiden esiintymistä ennen ja jälkeen Free-

Style Libren käyttöä. Ennen aineiston keruuta lähetimme tiedonkeruulomakkeen Tampereen diabetesvastaanoton osastonhoitajalle sekä -lääkärille. Muokkasimme lomaketta heidän antaman palautteen pohjalta.

Aineistonkeruu tapahtui Tampereen diabetesvastaanotolla 2018 tammi – helmikuun vaihteessa. Aineistonkeruun aikana kävimme läpi potilaskansiot, joihin oli kerätty tiedot tyyppin 1 diabeetikoista, joille FreeStyle Libre oli myönnetty. Syötimme tutkittavat tiedot SPSS -ohjelmaan tiedonkeruulomakkeen mukaisesti. Tiedonkeruulomake muokkautui vielä nykyiseen muotoonsa syötettyämme 20:n ensimmäisen tyyppin 1 diabeetikon tiedot tilasto-ohjelmaan. Aineiston kooksi muodostui 629 tyyppin 1 diabeetikon potilastiedot.

### 4.3 Aineiston analysointi

Määrällinen tutkimus koostuu kolmesta eri osa-alueesta; aineiston keräämisestä, käsittelystä ja analysoinnista sekä tulkinnasta. Aineiston käsittely alkaa, kun kyselylomakkeet palautuvat vastaajilta tai haastattelut saadaan päätökseen. Käsittelyvaiheessa vastaukset siirretään vastauspapereista tilasto-ohjelmaan, esimerkiksi SPSS -ohjelmaan. (Vilka 2007, 106.) Opinnäytetyössämme aineiston keruu ja käsittely yhdistyivät samaan työvaiheeseen, sillä keräsimme tiedot valmiista aineistosta ja syötimme ne suoraan SPSS -ohjelmaan.

Aineiston analysoinnissa tulee ottaa huomioon, että tutkimuksen alussa määriteltäisiin tutkimuskysymyksiin tullaan vastaamaan (Heikkilä 2014, 138). Määrällisessä tutkimusmenetelmässä on haastavaa määritellä ennalta yhtä analyysimenetelmää. Analyysimenetelmä muotoutuu sitä mukaa, kun erilaisia menetelmiä muuttujille testataan tilasto-ohjelmassa. Analyysimenetelmään vaikuttaa se, tutkitaanko vain yhtä muuttujaa vai monen muuttujan välistä vaikutusta toisiinsa sekä niiden välisiä riippuvuussuhteita. (Vilka 2007, 119.)

Määrällisessä tutkimusmenetelmässä kuvatessa yhtä muuttujaa esimerkiksi ikä tai sukupuoli, hyödynnetään usein keskiarvoa. Lisäksi moodia eli tyyppiä, joka esiintyy kyseisessä muuttujassa eniten, hyödynnetään aineiston analyysissä. Vertaillessa kahden muuttujan välistä riippuvuussuhdetta tai vaikutusta toisiin, hyödynnetään ristiintaulukointia. (Vilka 2007, 119; Heikkilä 2014, 84, 198.) Saadut tulokset esitetään raportissa

joko tekstinä, taulukoin tai kuvioin (Heikkilä 2014, 148). Taulukko sopii hyvin, kun tulokset halutaan kertoa tiivistetysti. Kuvioita hyödynnetään silloin, kun halutaan helpottaa tiedon hahmottamista sekä kuvion avulla lukija saa nopean käsityksen tutkitusta asiasta. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 161-162; Heikkilä 2014, 148.)

Aineiston analyysin avulla saimme vastaukset laadittuihin tutkimuskysymyksiin. Hyödynsimme analyysissä paljon keskiarvon tarkastelua, jolla saimme tietoomme muun muassa HbA1c:n - sekä verensokerien keskiarvon. SPSS -ohjelman avulla aineistosta oli helppo analysoida tyypillisin kriteeri FreeStyle Libren myöntämiselle. Ristiintaulukointia käytimme muun muassa tarkastellessa sukupuolen vaikutusta kriteereiden jakautumiseen.

## 5 OPINNÄYTETYÖN TULOKSET

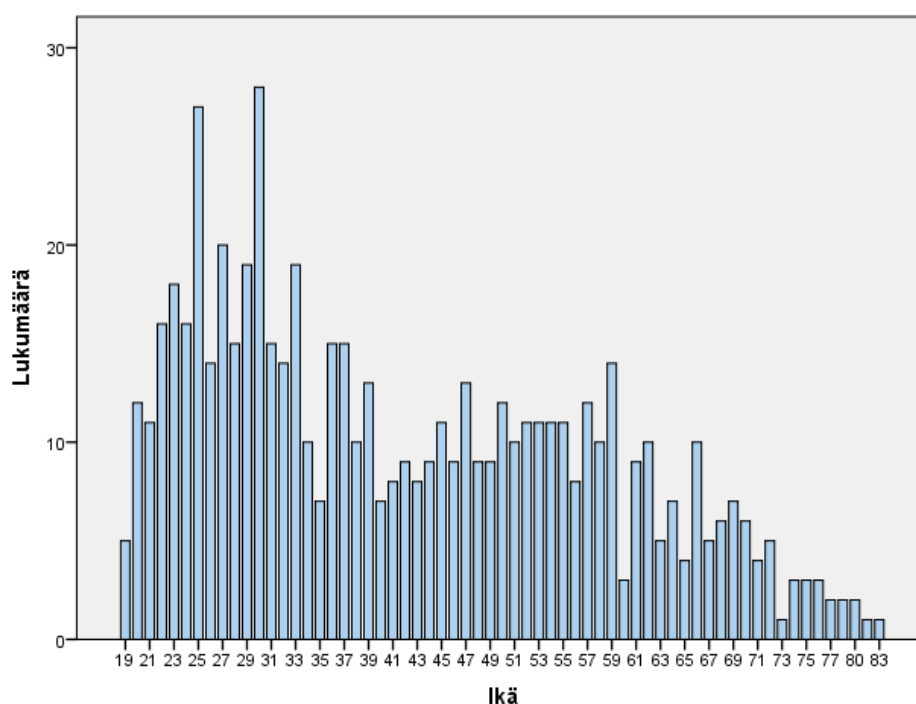
### 5.1 Vastaajien taustatiedot

Opinnäytetyömme aineistona toimi Tampereen diabetesvastaanoton tyypin 1 diabeetikot, joille oli myönnetty FreeStyle Libre -sensori. Aineiston otoskooksi muodostui kaikki diabetesvastaanoton asiakkaat, joille sensori oli myönnetty kevään 2016 – tammikuun 2018 välisenä aikana. Potilastiedot oli koottu potilaskansioihin aakkosjärjestykseen sukunimen perusteella. Diabetesvastaanotolla FreeStyle Libren aloituskäynnille tulee uusia potilaita lähes päivittäin. Aineiston keruun aikana jätimme huomioimatta ne potilastiedot, jotka tuotiin kansioihin siinä vaiheessa, kun olimme ohittaneet heidän sukunimensä.

Aineiston kooksi muodostui 629 tyypin 1 diabeetikon potilaspaperia. Heistä 343 (55 %) oli naisia ja 286 (45 %) miehiä (taulukko 7). Tyypin 1 diabeetikoiden keski-ikä oli 42 vuotta ja mediaani-ikä 39 vuotta (kuvio 2). Nuorin tyypin 1 diabeetikko aineistossa oli 19 -vuotias (n=5) ja vanhin 83 -vuotias (n=1). Aineistosta yhteensä 9:stä potilaspaperista puuttui tietoista henkilötunnus, näin ollen emme voineet laskea heidän ikäänsä. Yhdestä potilaspaperista ilmeni, että FreeStyle Libren käyttö oli lopetettu ensimmäisellä arviointikäynnillä. Sopimus purettiin, sillä henkilö ei osannut käyttää sensoria.

TAULUKKO 7. FreeStyle Libreä käyttävien sukupuolijakauma

	Tyypin 1 diabeetikkoa	%
nainen	343	55
mies	286	45
Yhteensä	629	100



KUVIO 2. FreeStyle Libreä käyttävien ikäjakauma (n=629)

Tyypin 1 diabeetikoiden iän ja sukupuolen lisäksi taustatietoihin lukeutui diabeetikon erityispiirteen tutkiminen. Mikäli diabeetikolla oli merkittävä erityispiirre sairauden hoidon kannalta, voitiin hänelle aloittaa FreeStyle Libre -sensorin käyttö. Erityispiirteisiin lukeutui opiskelu tai työ, jossa verensokerin mittausta on haastavaa, esimerkiksi vuorotyö, käsiä likaava työ ja tarkkaa hygieniää sekä sormenpäiden tuntoa vaativa työ. Esimerkkejä näistä ammanteista ovat kokki, hoito- ja rakennusala, maalari, taksikuski sekä matkustusta vaativa työ. Näiden lisäksi erityispiirteisiin lukeutui muu perussairaus, raskaus tai raskauden suunnittelu. Jätimme vastausvaihtoehtoihin myös mahdollisuuden vapaaseen tekstiin, jos mikään edellä mainituista erityispiirteistä ei soveltunut.

Tyypin 1 diabeetikoista 0,3 %:lla (n=2) oli erityispiirteenä opiskelu, haastava työ ilmeni aineistosta 22 %:lla (n=140), raskauden suunnittelu tai raskaana olevia oli 5 % (n=29). Jotakin muuta perussairautta sairasti 3 % (n=21) aineistosta. Esimerkkejä perussairauksista oli Alzheimerin tauti, reuma, syöpä sekä sydän- ja verisuonitaudit. Vertaillen sukupuolen vaikutusta opiskeluun, eroja ei ole havaittavissa. Koko 629 tyypin 1 diabeetikon aineistosta vain kahdella henkilöllä oli tiedoissa mainittu erityispiirteenä opiskelu. Heistä toinen oli mies ja toinen nainen, jolloin sukupuolella ei ollut vaikutusta opiskelun saralta.

Koko aineiston osalta 140:llä tyypin 1 diabeetikolla oli haastava työ, joka voi vaikuttaa diabeteksen omahoitoon. Tässäkään vertailussa sukupuolen ja haastavan työn välillä ei

havaittu suuria eroavaisuuksia. Naisia, joilla oli haastava työ, oli yhteensä 69 tyypin 1 diabeetikkoa ja miesten vastaava luku oli 71 tyypin 1 diabeetikkoa. Taulukossa 8 on havainnollistettu eroavaisuudet haastavan työn ja sukupuolen välillä.

TAULUKKO 8. Sukupuolen merkitys haastavaan työhön tyypin 1 diabeetikoilla

		Haastava työ		Yhteensä
		ei	kyllä	
Sukupuoli	nainen	274	69	343
	%-osuus	56%	49%	55%
	mies	215	71	286
	%-osuus	44%	51%	45%
Yhteensä		489	140	629
%osuus		100%	100%	100%

Viimeisenä vertailukohteena tarkastelimme sukupuolen merkitystä muuhun perussairauteen tyypin 1 diabeetikoiden välillä. Yhteensä 21:llä henkilöllä oli kirjattu tyypin 1 diabeteksen lisäksi jokin muu perussairaus. Tässä jakaumassa sukupuolten välillä oli havaittavissa enemmän eroavaisuuksia. Aineistosta yhteensä viidellä miehellä oli kirjattu diabeteksen lisäksi olevan muu perussairaus, kun vastaava luku naisilla oli 16. Eroavaisuudet on havainnollistettu taulukossa 9.

TAULUKKO 9. Sukupuolen merkitys muuhun perussairauteen tyypin 1 diabeetikoilla

		Muu perussairaus		Yhteensä
		ei	kyllä	
Sukupuoli	nainen	327	16	343
	%-osuus	54%	76%	55%
	mies	281	5	286
	%-osuus	46%	24%	45%
Yhteensä		608	21	629
%osuus		100%	100%	100%

Erityispiirteiden viimeiseen vaihtoehtoon, jossa oli mahdollisuus vapaalle tekstille, muodostui yläkäsitteiksi elämänlaatu, muiden sairauksien vaikutukset omahoitoon sekä tyypin 1 diabeteksen hoidossa huomioitavat erityispiirteet (taulukko 10). Elämänlaadun alakäsitteiksi muodostuivat esimerkiksi otsikot apuna painonhallinnassa (n=3), turvallisuuden tunne (n=19) sekä liikuntaharrastus (n=33). Otsikon, muiden sairauksien vaikutukset



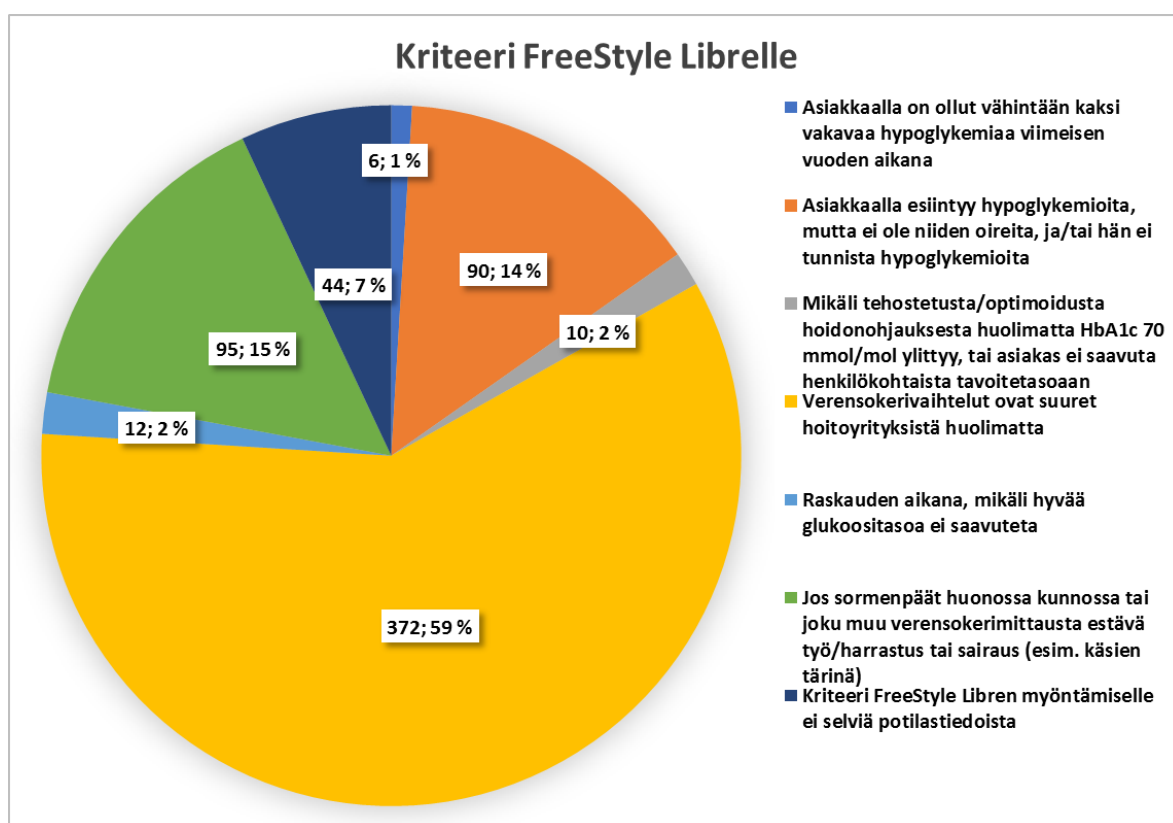
omahoitoon, alle muodostuivat esimerkiksi käsitteet huono näkö/ näkövamma (n=9), sormenpäiden huono kunto (n= 74) sekä munuaissiirre (n=1). Viimeisen yläkäsitteen, tyypin 1 diabeteksen hoidossa huomioitavat erityispiirteet, alakäsitteiksi ilmenivät muun muassa hoitotasapainon paraneminen (n=6), insuliinipumppuhoito (n=22) sekä tyypin 1 diabeteksen aiheuttama liitännäissairaus (n=35).

TAULUKKO 10. Vapaavalintaisen vastausvaihtoehdon erityispiirrejakauma tyypin 1 diabeetikoilla

Erityispiirre, muu mikä?	Tyypin 1 diabeetikkoa
<b>Elämänlaatu:</b>	
• Alkoholin käyttö	1
• Apuna painonhallinnassa	3
• Elämänlaadun helpottuminen / hoitomotivaation lisääntyminen	11
• Turvallisuuden tunne	19
• Liikuntaharrastus	33
• Imetys	6
• Lapsettomuushoidot	1
• Pistospelko	1
<b>Muiden sairauksien vaikutukset omahoitoon:</b>	
• Atooppinen iho / ihottuma	5
• Huono näkö / näkövamma	9
• Käsien huono motoriiikka / - tärinä	5
• Sormenpäiden huono kunto	74
• Ennen ja jälkeen kirurgista toimenpidettä	3
• Munuaissiirre	1
<b>Tyypin 1 diabeteksen hoidossa huomioitavat erityispiirteet:</b>	
• Hoitotasapainon paraneminen	6
• Hypoglykemia herkkyys	3
• Hypoglykemia pelko	3
• Insuliiniherkkyys	4
• Insuliinipumppuhoito	22
• Liitännäissairaus	35

## 5.2 Tyypillisimmät kriteerit FreeStyle Librelle

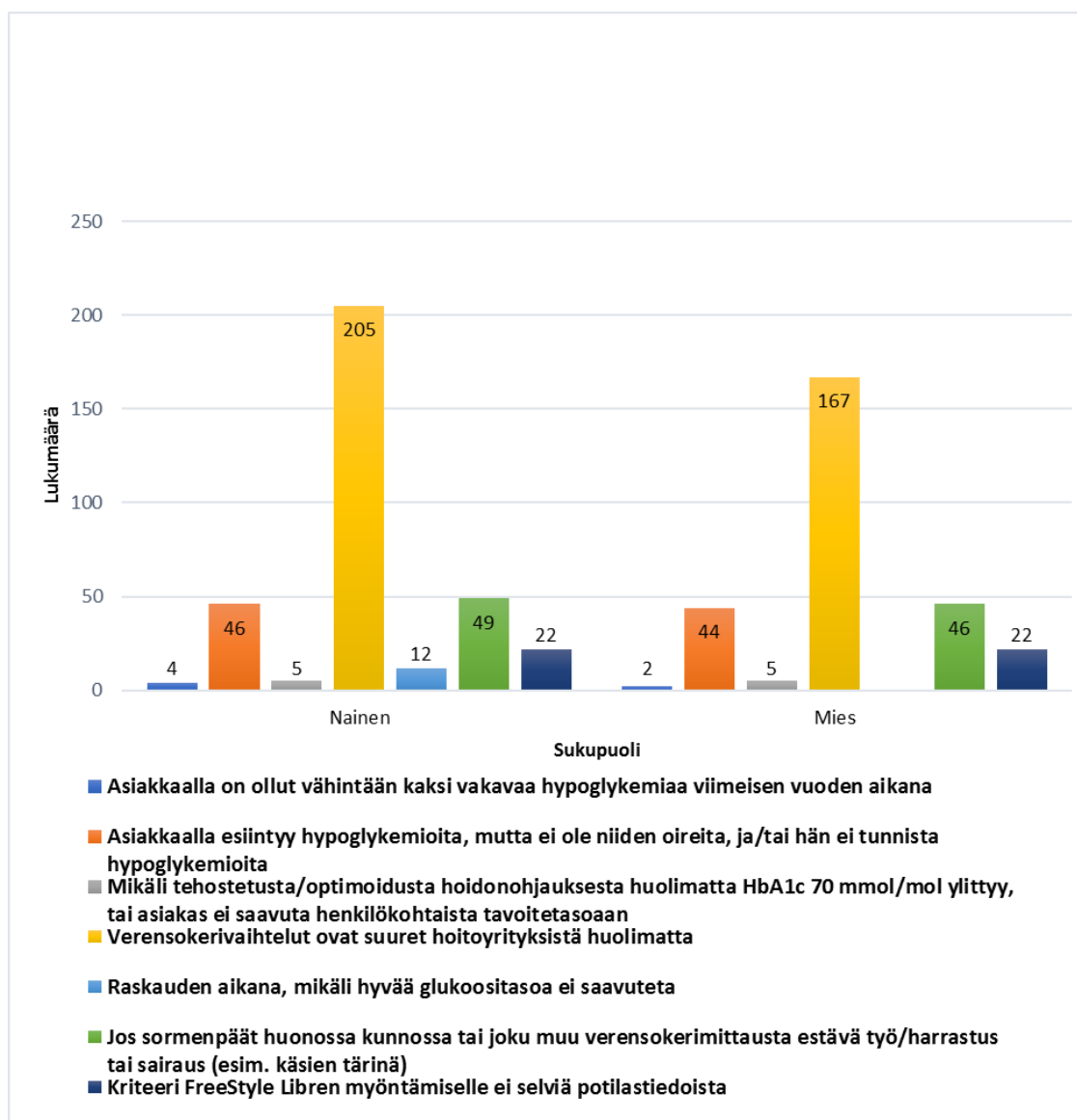
Tyypillisin kriteeri FreeStyle Libren myöntämiselle oli tilanne, jossa tyypin 1 diabeetikon verensokerivaihtelut olivat suuret hoitoyrityksistä huolimatta. Kyseistä kriteeriä oli käytetty 59 %:lla (n=372) tyypin 1 diabeetikolla. Jo aineistonkeruun aikana havaitsimme, että tämä kriteeri oli yleisin. Seuraavaksi yleisin oli kriteeri, jossa tyypin 1 diabeetikon sormenpääät olivat huonossa kunnossa tai asiakkaalla oli jokin mittausta estävä työ/ harrastus tai sairaus. Kriteeri ilmeni 15 %:lla (n=95) potilaspapereissa. Vähiten käytetty kriteeri oli tilanne, jossa asiakkaalla ilmeni vähintään kaksi vakavaa hypoglykemiaa vuoden sisällä. Tämä kriteeri löytyi 1 %:lla (n=6) potilastiedoista. FreeStyle Libren kriteerijakauma on kuvattu seuraavassa kuviossa (kuvio 3).



KUVIO 3. FreeStyle Libren kriteerijakauma Tampereen diabetesvastaanotolla (n=629)

Vertaillen sukupuolen ja kriteerien välistä suhdetta, sekä miesten että naisten yleisin kriteeri oli tilanne, jossa diabeetikon verensokerivaihtelut olivat suuret hoitoyrityksistä huolimatta. Miehillä kyseinen kriteeri oli 167:lla tyypin 1 diabeetikolla ja naisista 205:llä tyypin 1 diabeetikolla. Naisilla esiintyi oireettomia hypoglykemiaa (n=46) yhtä paljon,

kuin miehillä ilmeni sormenpäiden huono kunto tai verensokerimittauksia estävä työ/ harrastus tai sairaus (n=46). Sukupuoli- ja FreeStyle Libren kriteerijakauma on havainnollistettu kuviossa 4.



KUVIO 4. Erot sukupuolen ja FreeStyle Libre kriteerin välillä (n=629)

### 5.3 Tyypin 1 diabeteksen hoitovaste FreeStyle Libren myötä

Verensokereiden sekä HbA1c -arvon käyttäytymistä tarkasteltiin ennen ja jälkeen FreeStyle Libren käyttöönottoa. Verensokerin keskiarvo ennen sensorointia oli 10,17 mmol/l (n=103). Alhaisin verensokerin keskiarvo oli 4,9 mmol/l ja korkein verensokerin keskiarvo oli 17,5 mmol/l. Verensokereiden keskiarvossa ennen ja jälkeen sensorin aloituk-

sen ei juurikaan havaittu eroavaisuuksia. Kolmen - neljän kuukauden sensorin käytön jälkeen glukoosien keskiarvo oli 10,18 mmol/l (n=93). Alhaisin glukoosien keskiarvo oli 4,6 mmol/l ja korkein glukoosien keskiarvo oli 18,5 mmol/l.

HbA1c -arvossa oli havaittavissa suurempaa vaihtelua, kuin verensokereiden keskiarvossa (taulukko 11). HbA1c keskiarvo ennen sensorointia oli 68,36 mmol/mol (n=377). Tällöin alhaisin HbA1c keskiarvo oli 27 mmol/mol ja korkein HbA1c keskiarvo oli 130 mmol/mol. Kolmen - neljän kuukauden sensoroinnin jälkeen HbA1c keskiarvo oli 61,78 mmol/mol (n=189). Alhaisin HbA1c keskiarvo oli 32 mmol/mol ja korkein HbA1c keskiarvo oli 102 mmol/mol.

TAULUKKO 11. Erot HbA1c -arvossa ennen sensorin aloitusta ja 3-4 kuukauden jälkeen

	Ennen FreeStyle Libre -sensoria	3-4 kuukauden jälkeen sensorin aloituksesta
HbA1c -arvo	68,36 mmol/mol	61,78 mmol/mol

Ennen FreeStyle Libren käyttöönottoa hypoglykemioita esiintyi 44 %:lla (n=275) tyypin 1 diabeetikolla. 128:n tyypin 1 diabeetikon potilaspaperista tieto hypoglykemioista ei ilmennyt. Kolmen – neljän kuukauden jälkeen oireellisia hypoglykemioita ilmeni 17 %:lla (n=103) tyypin 1 diabeetikoista. Tieto hypoglykemioiden esiintymisestä FreeStyle Libren käytön aloituksen jälkeen puuttui aineistosta 67 %:a (n=424). Suureen vaihteluun vaikutti esimerkiksi se, että osa sensorin aloituksista oli ollut vasta marras- ja joulukuussa 2017 sekä vuodenvaihteen jälkeen. Näin ollen kyseiset tyypin 1 diabeetikot eivät ole käyneet ensimmäisellä arviointikäynnillä. Hypoglykemioiden erot ovat havainnollistettu taulukoissa (taulukko 12) (taulukko 13).

TAULUKKO 12. Hypoglykemioiden esiintyminen ennen FreeStyle Libren aloitusta

	Tyypin 1 diabeetikkoa	%
ei	226	36
kyllä	275	44
ei ilmene aineistosta	128	20
Yhteensä	629	100

TAULUKKO 13. Oireellisten hypoglykemioiden esiintyminen 3 - 4 kuukauden jälkeen FreeStyle Libren aloituksesta

	Tyypin 1 diabeetikkoa	%
ei	102	16
kyllä	103	17
ei ilmene aineistosta	424	67
Yhteensä	629	100

Tiedonkeruulomakkeessa esitimme tarkentavan kysymyksen hypoglykemioiden esiintymiselle ennen FreeStyle Libren aloitusta. Kysymysnumeroon 10. ”Jos on, kuinka usein hypoglykemioita on havaittu?” löytyi vastaus vain yhdestä potilaspaperista, muista papereista tieto ei ilmennyt. Kyseisellä tyypin 1 diabeetikolla hypoglykemioita ilmeni useammin kuin kerran viikossa.

## 6 TYÖN TARKASTELU JA POHDINTA

### 6.1 Tulosten tarkastelu

Aineiston ikäjakauma oli erittäin laaja. Suurimmiksi ikäluokiksi muodostui 25 - ja 30 - vuotiaat nuoret aikuiset. Tämä oli nähtävillä jo aineiston keruun aikana. Mielestämme on positiivinen asia, että FreeStyle Libre -sensoreita on myönnetty myös iäkkäämmille ihmisille, eivätkä he vierasta uutta teknologiaa. Heillä sensorin käyttö oli kuitenkin hieman rajoittuneempaa, sillä osa iäkkäämmistä ihmisistä ei omistanut omaa tietokonetta. Näin ollen he kävivät purkamassa FreeStyle Libren glukoositiedot diabetesvastaanotolla säännöllisesti.

Aineistonkeruun aikana huomasimme, että erityispiirteenä työ on suuressa roolissa (n=140). Tiedonkeruulomakkeen kolmannen kysymyksen vastausvaihtoehto e. ”muu mikä?”, keräsi monipuolisesti vastauksia. Halusimme huomioida tässä kohtaa sormien huonon kunnon, vaikka se löytyi yhtenä kriteerinäkin. Näiden potilaspapereiden kohdalla tyypin 1 diabeetikolla oli jokin toinen, enemmän painoarvoa saava kriteeri, jolloin sormenpäiden huono kunto päätyi erityispiirteeseen. FreeStyle Libre -sensori toi turvallisuuden tunnetta osalle tyypin 1 diabeetikoista (n=19). Heidän kohdalla varmuutta kaivattiin muun muassa siinä, että glukoositasoa uskalletaan pitää matalammalla esimerkiksi nukkumaan mennessä.

Lähes alusta asti oli havaittavissa, että tyypillisin kriteeri FreeStyle Libren saamiselle on suuret verensokerivaihtelut hoitoyrityksistä huolimatta. Yllättävää oli, että kriteeri sensorin myöntämiselle puuttui jopa 44 potilaspaperista. Vertaillen sukupuolen merkitystä FreeStyle Libren kriteereihin, olivat jakaumat melko tasaiset sukupuolesta huolimatta.

Verensokerin keskiarvot ennen ja jälkeen sensorin aloituksen olivat keskenään vertailukelpoisia, sillä otoskoon vaihteluväli oli vain 10. Luotettavuutta olisi kuitenkin lisännyt verensokerin keskiarvojen suurempi lukumäärä. HbA1c:n otoskoossa oli enemmän vaihtelua. Ennen sensoroinnin aloitusta HbA1c -keskiarvo löytyi 377:stä potilaspaperista. Kolmen - neljän kuukauden arviointikäynnillä HbA1c -keskiarvo oli huomioitu vain 189:llä tyypin 1 diabeetikon kohdalla. Suuri lukumäärien vaihtelu heikentää tulosten vertailukelpoisuutta.

Aikaisempiin tutkimuksiin verraten tämän opinnäytetyön tulokset ovat samankaltaisia HbA1c -arvon kohdalla. FreeStyle Libren myötä glukoositasapaino on parantunut tyypin 1 diabeetikoilla. Opinnäytetyön tutkimustulosten perusteella HbA1c -arvo madaltui 6,58 mmol/mol. Anantharajan ym. (2017) teettämän tutkimuksen perusteella HbA1c -arvo laski kahden kuukauden käytön aikana 4 mmol/mol. Saamamme tutkimustulos on mielestämme kuitenkin luotettava aikaisempiin tutkimuksiin pohjautuen, vaikka otoskoossa oli suurta vaihtelua.

Hypoglykemioiden osalta opinnäytetyön tutkimustulos oli poikkeava aikaisempiin tutkimuksiin verraten. Aineiston pohjalta hypoglykemit olivat vähentyneet FreeStyle Libren myötä, sillä ennen sensorin aloitusta hypoglykemioita esiintyi 275:llä tyypin 1 diabeetikolla. Kolmen - neljän kuukauden käytön jälkeen oireellisia hypoglykemioita esiintyi 103:lla tyypin 1 diabeetikolla. Ahtiaisen ym. (2016) tutkimuksen perusteella yölliset hypoglykemit lisääntyivät tyypin 1 diabeetikoilla sensorin myötä. Anantharajan ym. (2017) tutkimuksessa FreeStyle Librellä ei ollut juurikaan vaikutuksia hypoglykemioiden määrään verraten aikaa ennen sensorin aloitusta. Tämän opinnäytetyön tuloksissa hypoglykemioiden verrattavuus ei kuitenkaan ole täysin luotettava. Ennen sensorin aloitusta puuttuvia tietoja hypoglykemioiden suhteen oli 128:n tyypin 1 diabeetikon potilaspaperissa. Kolmen - neljän kuukauden käytön kohdalla tieto hypoglykemioiden esiintymisestä puuttui 424:stä tyypin 1 diabeetikon potilaspaperista. Luku on lähes kaksi kolmasosaa koko aineiston otoskoosta.

## 6.2 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Eettisesti hyvänä tutkimuksena pidetään sellaista, jossa on luotettavaa ja kattavaa tieteellistä tietoa. Tutkimus, jossa on käytetty tiedeyhteisön määrittelemiä toimintatapoja, on rehellisesti, huolellisesti ja tarkasti tehty. Eettisesti hyvässä tutkimuksessa on tärkeää, että sovelletaan tutkimuksen kriteerien mukaisesti tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmiä. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2014, 23-25.) Opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa järjestettiin palaveri työelämätahon, opinnäytetyön opettajan sekä opinnäytetyön tekijöiden kesken. Tapaamisen aikana kuulumme tarkemmin työelämätahon tarpeesta opinnäytetyölle, jonka pohjalta teimme tavoitteet sekä aiheen rajauksen. Työelämätaholta ilmenneen tarpeen pohjalta, opinnäytetyö on suunniteltu, toteutettu ja raportoitu alusta

asti huolellisesti ja tieteellisten vaatimusten mukaisesti. Pyrimme toteuttamaan työssä tarkasti tutkimusmenetelmän kaavaa.

Eettisesti suuressa roolissa on toisten työn kunnioittaminen. Jokaisella oman julkaisun laatijalla on tekijänoikeus työhönsä ja sen plagioiminen on laissa kielletty. (Kankkunen & Vehviläinen–Julkunen 2015, 173-175.) Opinnäytetyössä kunnioitetaan toisten tutkijoiden työtä, emmekä ole plagioineet suoraa tekstiä. Valmis opinnäytetyö lähetetään Urkundiin, jonka avulla varmistetaan, ettei työssä ole suoraa plagiointia. Tekstissä viitataan kattavasti lähteisiin. Kyselylomakkeen suhteen eettisyyttä lisää lomakkeen tarkistuttaminen Tampereen diabetesvastaanoton osastonhoitajalla sekä -lääkärillä. Tarpeellisia muokkauksia tehtiin sisällön ja ulkoasun suhteen heidän näkökulmasta katsottuna.

Opinnäytetyön eettisyyttä lisää Tampereen kaupungin myöntämä tutkimuslupa opinnäytetyölle. Eettisestä näkökulmasta katsottuna on oikein, että potilaspapereiden analysointi tapahtui Tampereen diabetesvastaanotolla. Potilaspapereita ei kuljetettu pois vastaanoton tiloista, jolloin ne eivät ole voineet joutua ulkopuolisten nähtäväksi. Meillä opinnäytetyön tekijöinä on eettinen vastuu tuottamastamme työstä ja sen tuloksista. Tulosten eettisyyttä lisää aineiston anonyymiys, jolloin yksittäisiä henkilöitä ei voi tunnistaa vastausten pohjalta. Työssä ei ole ajateltu omaa etua vaan tutkimustulokset ovat sitä, mitä ne olivat potilastietojen pohjalta.

Tutkimusmenetelmänä käytettiin määrällistä eli kvantitatiivista tutkimusta. Työlle on ominaista, että siitä on jo aiempaa teorian tietoa, käsitteet on hyvin määritelty ja tutkittavassa aineistossa on perusjoukko, johon kaikki tulokset pohjautuvat. (Hirsijärvi ym. 2014, 140.) Tutkimuksen luotettavuutta lisää, että tutkija ja tutkittava ovat toisilleen entuudestaan tuntemattomia tai suhde on etäinen (Vilkkä 2007, 16, 164). Tutkijalla on vaitiolovelvollisuus tutkimusaineistoa kohtaan (Sairaanhoitajaliitto 2014). Työn tekijöinä olemme myös velvollisia noudattamaan salassapitovelvollisuutta potilaspapereita kohtaan. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan mukaan (2012, 6) eettisyyttä lisää valmiin raportin julkinen luettavuus. Valmis opinnäytetyö tullaan julkaisemaan Theseuksessa, jossa lukijoilla on vapaa pääsy opinnäytetyön tarkasteluun.

Lähteiden käytössä pyrimme olemaan kriittisiä ja vältimme käyttämästä yli 10 vuotta vanhoja lähteitä. Työhön on tuotu myös kansainvälisiä lähteitä ja tutkimuksia. Kansainvälisen aineiston kohdalla työn luotettavuutta voi horjuttaa opinnäytetyön tekijöiden



heikko kielitaito. Olemme löytäneet saman tiedon useista eri lähteistä, joka lisää käytetyn lähteen ja tuotetun tiedon luotettavuutta.

Tutkittavien potilaiden tietojen tulee olla samanarvoisessa asemassa toisiinsa nähden (Kankkunen & Vehviläinen–Julkunen 2015, 217-218). Tutkimuksen luotettavuus perustuu siihen, että tutkimustulokset eivät ole sattumanvaraisia vaan ne on tarkkaan tutkittu. Tutkittua tietoa ei myöskään saa koskaan muuttaa. (Heikkilä 2014, 30-31.) Jokaiseen tutkittavaan kysymykseen tulee löytää vastaus luotettavuuden varmistamiseksi. Mikäli aineistosta ei löydy kysymykseen vastausta, voi vastausvaihtoehtoksi lukeutua neutraali vastausvaihtoehto kuten ” vastaus ei ilmene aineistosta”. (Leino-Kilpi & Välimäki 2014, 370.)

Opinnäytetyön pätevyyttä eli validiteettia lisää kyselylomakkeen tarkoituksenmukainen käyttö (Vilka 2015, 193). Opinnäytetyön kyselylomake on laadittu yhteistyössä Tampereen diabetesvastaanoton kanssa, jolla varmistettiin, että lomaketta käytetään tarkoituksenmukaisesti. Tuloksien vääristyminen on saatu minimoitua, sillä olemme laatineet ja keränneet aineiston itse, jolloin kyselylomakkeen suhteen ei ole tullut tulkinnanvaraa aineistonkeruussa. Aineiston koko on luotettavan työn yksi ominaisuus, aineistomme koostui suuresta määrästä tyypin 1 diabeetikkojen potilaspapereita (n=629). Aineistonkeruu toteutettiin esittämällä kysymykset suoraan potilaspapereista koostuvaan aineistoon tiedonkeruulomaketta hyödyntäen. Aineistonkeruu tapahtui puolueettomasti.

Luotettavuutta lisäävänä tekijänä on opinnäytetyöntekijöiden määrä, pystyimme keskustelemaan ja pohtimaan aineistonkeruun aikana, jos jossakin potilaspaperissa tiedot oli merkitty tulkinnanvaraisesti. Opinnäytetyön tulosten analyysissä huomioimme tarkkuuden ja analyysin tarkoituksenmukaisuuden. Kaikkien potilaiden tiedot ovat olleet samanarvoisessa asemassa aineiston keruussa ja aineiston analysoinnissa.

Luotettavuutta heikentää erot hoitajien kirjaustottumuksissa. Tampereen diabetesvastaanotolla ei ole laadittu sensorin myöntämiselle yhtenäistä kaavaketta, johon tiedot sensorin saaneista kirjataan. Näin ollen jokaiselle hoitajalle oli muotoutunut yksilöllinen kirjaamistapa. Yhdenmukainen kirjaamiskaavake olisi varmistanut, että jokaisen diabeetikon kohdalla huomioidaan samat asiat ja tiedot tulee kirjattua yhdenmukaisesti. Aineistoa kerätessä luotettavuutta voi horjuttaa joidenkin potilastietojen tulkinnanvaraisuus ja epäsel-

vyys. Jos toinen henkilö olisi tulkinut potilaspapereita, olisi aineisto voinut muuttua hie-  
man. Kaikkia kyselylomakkeen kysymyksiä käytettiin aineiston keruussa. Kaikkiin ky-  
symyksiin saatiin vastaus potilastiedoista, mutta vastausten määrä vaihteli eri kysymysten  
välillä.

Aineistonkeruun aikana tuli kohdalle useita kertoja tilanne, jossa vastausta tiedonkeruu-  
lomakkeen kysymykseen ei löytynyt. Tällöin luotettava vastaus kysymykseen oli, ettei  
tämä tieto ilmennyt aineistosta. Aineistonkeruun tuloksien luotettavuuteen voivat vaikut-  
taa käsittelyvirheet niin potilaspapereissa kuin myös tietojen syöttämisessä tietokoneelle  
SPSS -ohjelmaan. Työssä on kuitenkin pystytty analysoimaan juuri niitä tietoja, mitä  
alusta asti oli tarkoituksena ja täten työn merkitys sekä luotettavuus kasvavat.

### **6.3 Jatkotutkimusehdotukset**

Opinnäytetyön aineisto rajautui yli 18 -vuotiaisiin tyypin 1 diabeetikoihin, jotka ovat saa-  
neet käyttöönsä FreeStyle Libre -sensorin Tampereen diabetesvastaanotolla. Vastaavasti  
alle 18 -vuotiaat tyypin 1 diabeetikot ovat Tampereen yliopistollisen sairaalan asiakkaina.  
Tulevaisuudessa voisi tutkia myös heidän kriteereiden jakautumista sensorin myöntämi-  
selle sekä tutkia heidän kohdalla FreeStyle Libren tuomaa hoitovastetta. Mielenkiintoista  
olisi saada tietoon myös ikäjakauma sensorin käyttäjistä alle 18 -vuotiaiden kohdalla. Eri-  
tyisesti kiinnostaa, minkä ikäiset ovat nuorimpia FreeStyle Libren käyttäjiä ja osaavatko  
he kuinka hyvin käyttää itse sensoria.

Toisena jatkotutkimuksena voisi toteuttaa yli 18 -vuotiaiden tyypin 1 diabeetikoiden  
haastattelututkimuksen, jossa selvitettäisiin käyttökokemuksia FreeStyle Librestä. Näin  
saataisiin tietoa tyytyväisyydestä sensoriin suoraan tyypin 1 diabeetikoilta. Tyytyväisyy-  
den lisäksi tutkimuksessa olisi hyvä selvittää, millaisia muutoksia FreeStyle Libre on tuo-  
nut päivittäiseen toimintaan. Onko esimerkiksi liikunnan aikaisen insuliinintarpeen arvio  
helpottunut sensorin myötä. Samassa tutkimuksessa voisi selvittää tyypin 1 diabeetiko-  
iden sen hetkistä HbA1c -arvoa. Mielenkiintoista olisi nähdä, onko sensorilla edelleen po-  
siitiivisia vaikutuksia HbA1c -arvoon pidemmällä käyttöajalla vai saavutettiinko hoitota-  
sapaino jo ensimmäisen kolmen - neljän kuukauden aikana.

Haastattelututkimuksen voisi toteuttaa myös alle 18 -vuotiaiden tyypin 1 diabeetikoiden vanhemmille. Millaisia muutoksia lapsen diabeteksen hoidossa on tapahtunut sensorin myötä ja onko vanhempien helpompi tarkkailla lapsensa verensokereita. Lisäksi mielenkiintoista olisi tietää, kuinka moni hyödyntää FreeStyle LibreLink -sovellusta. Tutkimuksessa voisi selvittää ovatko vanhemmat ottaneet sovelluksen käyttöön myös omalle puhelimelleen, jolloin glukoosiarvot tulevat heille tietoon lapsen tehdessä skannauksia.

Yhtenä tutkimuksena olisi mielenkiintoista selvittää kuinka paljon hoitotyötä tekevät sairaanhoitajat sekä perus- ja lähihoitajat tietävät FreeStyle Librestä ja sen käytöstä. Tutkimuksen voisi toteuttaa haastatteluna tai tehdä internetissä vastauslomaketta käyttäen. Hoitajille olisi tärkeää varata aikaa vastata kysymyksiin, sillä usein kiire työpaikoilla saat-  
taa vähentää vastausprosenttia.

Jatkossa olisi mielenkiintoista tietää, kuinka opinnäytetyömme vaikutti Tampereen diabetesvastaanoton toimintaan. Kuten onko FreeStyle Libren myöntämiseen laaditut kriteerit pysyneet samanlaisena vai onko niihin tullut muutoksia ajan saatossa. Lisäksi opinnäytetyössä saatujen tulosten mahdollinen vaikutus kirjaamistottumuksiin FreeStyle Libren osalta, olisi mielenkiintoista päästä näkemään. Esimerkiksi tullaanko tyypin 1 diabeetikoille laatimaan yhdenmukaisempi kirjaamisalusta, jossa on selkeästi tiedossa muun muassa jokaisen HbA1c -arvo ennen ja jälkeen sensorin aloituksen.

#### **6.4 Opinnäytetyöprosessi ja sen pohdinta**

Opinnäytetyöprosessimme alkoi toukokuussa 2017 teoriatunneilla opinnäytetyön toteutukseen. Ensimmäinen tapaaminen opiskelijoiden, opinnäytetyön opettajan sekä työelämäohjaajan kanssa tapahtui keväällä 2017 työelämäpalaverin merkeissä. Palaverissa saimme kuulla tarkemmin aiheestamme sekä työelämän tarpeesta opinnäytetyölle. Teoriatiedon etsimisen lomassa keskeisiksi käsitteiksi muodostui tyypin 1 diabetes, verensokerin omaseuranta sekä FreeStyle Libre -sensori. Syksyn 2017 aikana ryhdyimme kirjoittamaan teoreettista viitekehystä opinnäytetyölle sekä saimme tutkimusluvan Tampereen kaupungilta.

Työelämäpalaverin jälkeen ajatukset opinnäytetyöstä selkenivät ja aiheeseen oli tämän jälkeen helppo perehtyä. Teoriatiedon etsimisessä koimme hankalaksi, että tutkittua tietoa

löytyi melko vähän ja monet lähteet olivat ulkomaalaisia. Positiivista oli lähteiden tuoreus, sillä FreeStyle Libre on uusi ja ajankohtainen laite diabeteksen hoidossa. Opinnäytetyön tekeminen syvensi tietämystämme tyypin 1 diabeteksestä ja työn ansiosta saimme kattavan tiedon FreeStyle Librestä.

Lokakuussa 2017 kävimme tutustumassa Tampereen diabetesvastaanotolla. Käynnin aikana pääsimme seuraamaan FreeStyle Libren -sensorin käytön aloituksen ohjausta. Saimme käynnin aikana tietoa sensorista sekä tietoa siitä, mitä asioita huomioidaan ennen sopimuksen tekoa. Tutustumiskäynnin jälkeen sensorin käyttöä ja toimintaa oli helpompi ymmärtää.

Keräsimme aineiston Tampereen diabetesvastaanotolla kolmena eri arkipäivänä tammi – helmikuun vaihteessa. Saimme kerättyä kattavan aineiston, sillä otoskooksi muodostui 629 tyypin 1 diabeetikon potilaspaperia. Ennen aineiston keruuta määrittelimme otoskoon tavoitteeksi 400 yhdessä diabetesvastaanoton osastonhoitajan kanssa. Aineistoa kerätessä havaitsimme resurssien riittävän kuitenkin koko aineiston läpikäymiselle. Näin saimme tuloksista kattavamman ja luotettavamman.

Syötimme saadun tiedon SPSS -ohjelmaan, jonka avulla aineiston analyysi tapahtui. Analyysi onnistui helposti hyvän pohjatyön ansiosta. Mielestämme opinnäytetyö vastaa tarkoitustaan ja saimme vastaukset määriteltyihin tehtäviin. Uskomme, että opinnäytetyön tulosten pohjalta Tampereen diabetesvastaanotto pystyy tarvittaessa tarkentamaan toimintaansa FreeStyle Libren myöntämisessä. Tulokset antavat arvokasta tietoa FreeStyle Libren tuomasta hoitovasteesta. Tulosten pohjalta diabeteshoitajat voivat motivoida tyypin 1 diabeetikkoja aktiiviseen sensorin käyttöön, jonka myötä diabeteksen omahoito paranee.

Lopuksi pohdimme aineiston tuloksia, eettisyyttä ja luotettavuutta. Viimeisenä kirjoitimme johdannon, pohdinnan, tiivistelmän ja abstraktin. Työn otsikko on muokkautunut kirjoittamisen aikana. Opinnäytetyön prosessin eteneminen on esitetty kuviossa 5. Olemme tyytyväisiä valmiiseen opinnäytetyöhön. Onnistuimme analysoimaan aineiston SPSS -ohjelmalla, vaikka olemme käyttäneet ohjelmaa vain kerran aiemmin. Harjoittelimme käyttämään myös Excel -ohjelmaa, jotta saimme tutkimustulokset selkeästi esitettyä kuvioina. Emme ole aiemmin tehneet ammattikorkeakoulutasoista opinnäytetyötä ja

mielestämme onnistuimme kokoamaan kattavan työn. Yhteistyö diabetesvastaanoton ja ohjaavan opettajan kanssa sujui hyvin.

Hankaluuksia aiheutti yhteisen ajan puute, sillä opinnäytetyöprosessin aikana teimme useita työharjoitteluita ja suoritimme aktiivisesti myös muita kursseja. Mielestämme onnistuimme tuomaan työhön hyvin ulkomaalaisia tutkimuksia, vaikka kielitaitomme on heikko. Parannettavaa olisi tekstin kieliasussa, mutta tällä hetkellä kieliasu on tekijöiden näköinen. Opinnäytetyön tekijöinä meillä on samanlainen tyyli kirjoittaa, jolloin emme välttämättä ole huomanneet kieliasullisia virheitä. Toisaalta tämä on positiivinen piirre, sillä kieliasu on samankaltaista läpi työn.

### Kevät 2017

- Opinnäytetyö prosessin alku
- Aiheen valinta
- Työelämäpalaveri

### Kesä 2017

- Lähteiden etsiminen ja aiheeseen perehtyminen

### Syksy 2017

- Tutkimusluvan hakeminen ja saaminen Tampereen kaupungilta
- Teoreettisen viitekehyksen kirjoittaminen

### Talvi 2017

- Teoreettisen viitekehyksen valmistuminen
- Tutkimusaineiston keruu Tampereen diabetesvastaanotolla
- Aineiston analyysi SPSS -ohjelmalla

### Kevät 2018

- Pohdinnan, johdannon ja tiivistelmän kirjoittaminen
- Opinnäytetyön esittäminen koululla sekä Tampereen diabetesvastaanotolla

KUVIO 5. Opinnäytetyöprosessin eteneminen

## LÄHTEET

Abbott Oy. 2004-2017. FreeStyle Libre Flash Glucose Monitoring System. Luettu 27.11.2017. <https://freestylediabetes.co.uk/health-care-professionals/freestyle-libre/freestyle-libre>

Abbott Oy. 2016a. FreeStyle Libre flash -glukoosin seurantajärjestelmä. Luettu 7.11.2017. <https://freestylediabetes.fi/libre-simulator/>

Abbott Oy. 2016b. Käyttäjän ohjekirja. FreeStyle Libre -glukoosin seurantajärjestelmä. Luettu. 7.11.2017. [https://freestyleserver.com/Payloads/IFU/freestyle\\_libre/2017\\_mar/ART28697-311\\_rev-A-Web.pdf](https://freestyleserver.com/Payloads/IFU/freestyle_libre/2017_mar/ART28697-311_rev-A-Web.pdf)

Abbott Oy. 2017. FreeStyle Libre: Hyviä neuvoja. Luettu: 9.1.2018. <https://freestyle-diabetes.fi/hyvia-neuvoja/anvanda-din-matare>

Abbott Oy. 2018. FreeStyle LibreLink. Luettu 7.2.2018. <https://www.freestyle-abbott.fi/fi/libre/index.html>

Ahtiainen, P., Järveläinen, H., Lahtela, J., Nousiainen, E., Risku, S., Rönnemaa, T., Tuomi, T. & Soinio, M. 2016. Uusi glukoosin omaseurantalaite - käytännön kokemuksia. Suomen lääkäri. 50-52/2016.

Ahtiainen, P., Järveläinen, H., Lahtela, J., Nousiainen, E., Risku, S., Rönnemaa, T. & Soinio, M. 2017. Suomalaiset koekäyttäjät hyötyivät flash-sensoroinnista. Diabetes ja lääkäri. 6/2017.

Anantharaja, S., El Laboudi, A., Jugnee, N., Oliver, N., Reddy, M. & Spanudakis, E. 2017. A randomized controlled pilot study of continuous glucose monitoring and flash glucose monitoring in people with Type 1 diabetes and impaired awareness of hypoglycaemia. Diabetic Medicine published. London.

Attvall, S., Dahlqvist, S., Lind, M., Olafsdottir, A. F., Pivodic, A. Sandgren, U., Skrtic, S. & Theodorsson, E. 2017. A Clinical Trial of the Accuracy and Treatment Experience of the Flash Glucose Monitor FreeStyle Libre in Adults with Type 1 Diabetes. Diabetes Technology & Therapeutics. Vol. 19. Sweden.

Diabetes.fi. N.d. <https://www.diabetes.fi/>

Diabetes. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2016 (viitattu 18.9.2017). Saatavilla Internetissä: [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi)

Eskelinen, S. 2016. Hemoglobiini HbA1c (B-HbA1c). Lääkärikirja Duodecim. Luettu 8.2.2018. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=snk03092](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03092)

Freckmann, G. & Heinemann, L. 2015. CGM Versus FGM; or, Continuous Glucose Monitoring Is Not Flash Glucose Monitoring. Journal of Diabetes Science and Technology. Vol. 9

Global Diabetes Community. N.d. FreeStyle Libre. Luettu 9.1.2018. <https://www.diabetes.co.uk/blood-glucose-meters/abbott-freestyle-libre.html>

Heikkilä, A. 2008. Diabeteksen hoito ruokavaliolla. Helsinki: Rasalas Kustannus.

Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. 9. uudistettu painos. Edita Publishing Oy. Helsinki.

Hirsijärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2014. Tutki ja kirjoita. Porvoo: Tammi.

Honkala, S. 2015. Diabeetikon suunhoito-ohjeet. Luettu 5.12.2017. [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=trv00128](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=trv00128)

Hypoglycemia (Low blood glucose. N.d. American diabetes association. Luettu 11.2.2018. <http://www.diabetes.org/living-with-diabetes/treatment-and-care/blood-glucose-control/hypoglycemia-low-blood.html>

Hypoglykemian hoito. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2016 (viitattu 26.11.2017). Saatavilla Internetissä: <http://www.kaypa-hoito.fi/web/kh/suosituks/suositus?id=nix00788>

Härmä-Rodriguez, S. Sairaanhoidtaja. 2017. Haastateltu 26.10.2017. Haastattelija Keski-ruusi, P. & Leppälä, S. Tampereen kaupunki. Tampereen diabetesvastaanotto.

Ilanne-Parikka, P. 2015a. Insuliinin joustava annostelu. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M. & Sane, T. (toim.). Diabetes 8. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 270.

Ilanne-Parikka, P. 2015b. Korvaavan insuliinihoidon aloittaminen. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M. & Sane, T. (toim.). Diabetes 8. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 271-272.

Ilanne-Parikka, P. 2015c. Omaseurantatulosten kirjaaminen. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M. & Sane, T. (toim.). Diabetes 8. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 98-100.

Ilanne-Parikka, P. & Leppiniemi, E. 2015. Ketoasidoosin mittaaminen. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M. & Sane, T. (toim.). Diabetes 8. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 116.

Ilanne-Parikka, P. 2018a. Diabetes ("sokeritauti"). Lääkärikirja Duodecim. Luettu 8.2.2018. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00011](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00011)

Ilanne-Parikka, P. 2018b. Tyypin 1 diabeteksen hoito. Lääkärikirja Duodecim. Luettu 11.2.2018. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00774](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00774)

International Diabetes Federation. 2017. The Diabetic Foot. Luettu 8.2.2018. <https://www.idf.org/our-activities/care-prevention/diabetic-foot.html>

International Diabetes Federation. N.d. Diabetes and the kidneys. Luettu 8.2.2018. <https://www.idf.org/our-activities/care-prevention/diabetes-and-the-kidney.html>

Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2013. Tutkimus hoitotieteessä. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kataja, M. 2017. Diabetes ja näkö. Tays silmäkeskus. Luettu 8.2.2018. [https://asiakas.kotisivukone.com/files/tdy.kotisivukone.com/tiedostot/Diabetes\\_ja\\_nako\\_280917.pdf](https://asiakas.kotisivukone.com/files/tdy.kotisivukone.com/tiedostot/Diabetes_ja_nako_280917.pdf)

Keskinen, P. & Härmä-Rodriguez, S. 2015. Lapsen hypoglykemian tunnistaminen ja hoito, matalan verensokerin tuntemukset. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M. & Sane, T. (toim.). Diabetes 8. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 415.

Keskiruusi, K. Sairaanhoidtaja. 2018. Haastateltu 5.3.2018. Haastattelija Keskiruusi, P. & Leppälä, S. Ikaalisten kaupunki.

Kortelainen, K. 2016a. Verensokeriskanneri säästää diabeetikoiden sormenpäitä. Tekniikka & talous. Terveysteknologia. Luettu 4.12.2017. <https://www.tekniikkatalous.fi/tpaiva/verensokeriskanneri-saastaa-diabeetikoiden-sormenpaita-6538760>

Kortelainen, K. 2016b. Verensokeriskanneri vähentää arvailua. Diabeteslehti. Luettu 12.9.2017. <https://diabeteslehti.diabetes.fi/blog/2016/05/13/verensokeriskanneri-vahentaa-arvailua/>

Käypä hoito -työryhmä. 2016. Diabeetikon hoidonohjauksen järjestäminen, toteutus ja sisältö. Käypä hoito. Luettu 15.1.2018. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?jsessionid=390AC714FE24458973CE4CB75B229CC5?id=nix00796>

Lammi, N., Blomstedt, P., Eriksson, J., Karvonen, M. & Moltchanova, E. 2009. Lasten ja nuorten aikuisten diabeteksen alueellinen ilmaantuvuus Suomessa. Suomen Lääkäri-lehti. Luettu 11.2.2018. [http://www.terveysportti.fi.elib.tamk.fi/dtk/ltk/avaa?p\\_artikkeli=sll32507&p\\_haku=tyypin%201%20diabetes%20ilmaantuvuus](http://www.terveysportti.fi.elib.tamk.fi/dtk/ltk/avaa?p_artikkeli=sll32507&p_haku=tyypin%201%20diabetes%20ilmaantuvuus)

Leino-Kilpi, H. & Välimäki, M. 2014. Etiikka hoitotyössä. 8. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro.

LibreLinkUp. 2018. Luettu 7.2.2018. <http://www.librelinkup.com/>

Lääkeinfo. 2015. GLUCAGEN injektiokuiva-aine ja liuotin liuosta varten 1mg. [https://laakeinfo.fi/Medicine.aspx?m=714&d=3105437&i=NOVO+NORDISK\\_GLU-CAGEN\\_GLUCAGEN+injektiokuiva-aine+ja+liuotin%2C+liuosta+varten+1+mg](https://laakeinfo.fi/Medicine.aspx?m=714&d=3105437&i=NOVO+NORDISK_GLU-CAGEN_GLUCAGEN+injektiokuiva-aine+ja+liuotin%2C+liuosta+varten+1+mg)

Medtronic. N.d. Mitt barn har diabetes, Insulinpumpar för barn. Luettu 16.4.2018. <https://www.medtronic-diabetes.se/diabetes-hos-barn/insulinpumpar-barn>

Mustajoki, P. 2009. 10 hiilihydraattigramman annoksia. Lääkärikirja Duodecim. Luettu 6.1.2018. Mustajoki 2009. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.plain?p\\_artikkeli=ldk00380](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.plain?p_artikkeli=ldk00380)

Mustajoki, P. 2015. Terveyskirjasto. Tyypin 1 diabeteksen hoito. Lääkärikirja Duodecim. Luettu 21.9.2017. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00774](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00774)



Mustajoki, P. 2016a. Alhainen verensokeri (hypoglykemia). Lääkärikirja Duodecim. Luettu 26.11.2017. [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00886](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00886)

Mustajoki, P. 2016b. Diabeettinen neuropatia (diabeteksen hermovaurio). Lääkärikirja Duodecim. Luettu 5.12.2017. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00765](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00765)

Mustajoki, P. 2016c. Valtimotauti (ateroskleroosi). Lääkärikirja Duodecim. Luettu 5.12.2017. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00095](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00095)

Niskanen, L. 2014. Verensokerin säätely. Lääkärikirja Duodecim. Luettu 8.2.2018. [http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p\\_artikkeli=syk00124](http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syk00124)

Niskanen, L. 2015a. Liikunnan ja muun hoidon yhteensovittaminen tyypin 1 diabeteksessa. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M. & Sane, T. (toim.). Diabetes 8. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 185.

Niskanen, L. 2015b. Liikunnan vaikutukset aineenvaihduntaan tyypin 1 diabeteksessa. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M. & Sane, T. (toim.). Diabetes 8. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 183-184.

Norvio, L. 2017. Lääkärilehti. Jatkuva sokerinseuranta parantaa diabeteksen hoitotasapainoa. Luettu 10.9.2017. <http://www.laakarilehti.fi/ajassa/paakirjoitukset-tiede/jatkuva-sokerinseuranta-parantaa-diabeteksen-hoitotasapainoa>

Pirkanmaan sairaanhoitopiiri. 2018. Diabetes. Luettu 8.2.2018. <http://www.pshp.fi/fi-FI/Palvelut/Sisataudit/Endokrinologia/Diabetes>

Pulkkinen, M. & Tuomaala, A-K. 2016. Verenglukoosipitoisuuden seuranta vuonna 2016. Duodecim.

Rahkonen, P. 2015. Korkean verensokerin tuntemukset. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M. & Sane, T. (toim.). Diabetes 8. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 12.

Rantanen, P. Diabeteshoitaja. 2018. Haastateltu 6.3.2018. Haastattelija Keskiruusi, P. & Leppälä, S. Parkanon kaupunki.

Rintala, T., Kotisaari, S., Olli, S. & Simonen, R. 2008. Diabeetikon hoidonohjaus. Keuruu: Tammi.

Rönnemaa T. & Leppiniemi, E. 2015. Verensokerin omaseuranta. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M. & Sane, T. (toim.). Diabetes 8. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 85.

Sairaanhoitajaliitto. 2014. Sairaanhoitajien eettiset ohjeet. Luettu 24.2.2018. <https://sairaanhoitajat.fi/jasenpalvelut/ammattillinen-kehittyminen/sairaanhoitajan-eettiset-ohjeet/>  
Saraheimo, M. 2015a. Diabeetikon jalkaongelmille altistavia tekijöitä. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M. & Sane, T. (toim.). Diabetes 8. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 224.

Saraheimo, M. 2015b. Diabeteksen oireet. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönne-  
maa, T., Saha, M. & Sane, T. (toim.). Diabetes 8. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duo-  
decim, 11, 13.

Saraheimo, M. 2015c. Diabeteksen yleisyys. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönne-  
maa, T., Saha, M. & Sane, T. (toim.). Diabetes 8. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy  
Duodecim, 10.

Saraheimo, M. 2015d. Miten diabetes todetaan? Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönne-  
maa, T., Saha, M. & Sane, T. (toim.). Diabetes 8. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy  
Duodecim, 13.

Saraheimo, M. 2015e. Mitä diabeteksen hoito on? Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönne-  
maa, T., Saha, M. & Sane, T. (toim.). Diabetes 8. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus  
Oy Duodecim, 22.

Saraheimo, M. 2015f. Mitä diabetes on? Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönne-  
maa, T., Saha, M. & Sane, T. (toim.). Diabetes 8. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duo-  
decim, 9-10.

Saraheimo, M. 2015g. Tyypin 1 diabetes ja siihen sairastuminen. Teoksessa Ilanne-  
Parikka, P., Rönne-  
maa, T., Saha, M. & Sane, T. (toim.). Diabetes 8. uudistettu painos. Hel-  
sinki: Kustannus Oy Duodecim, 15.

Seppänen, M. 2013. Diabeteksen silmäsairaus (diabeettinen retinopatia). Lääkärikirja  
Duodecim. Luettu 5.12.2017. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_ar-  
tikkeli=dlk00826](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00826)

Seppänen, S. & Alahuhta, M. 2007. Diabeetikon omahoidon välineet. Helsinki: Edita  
Prima Oy.

Tampereen diabetesvastaanotto. 2016. Libren aloitus - kriteerit FreeStyle Librelle Tam-  
pereen diabetesvastaanotolla. Tampereen kaupunki.

Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. 2014a. Ravitseminen saattaa vaikuttaa tyypin 1 diabetek-  
sen riskiin. Luettu 25.11.2017. [https://www.thl.fi/fi/web/elintavat-ja-ravitseminen/ravitse-  
minen/ravitseminen-ja-terveys/diabetes/ravitseminen-saattaa-vaikuttaa-tyypin-1-diabeteksen-  
riskiin](https://www.thl.fi/fi/web/elintavat-ja-ravitseminen/ravitseminen/ravitseminen-ja-terveys/diabetes/ravitseminen-saattaa-vaikuttaa-tyypin-1-diabeteksen-riskiin)

Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. 2014b. Tyypin 1 diabetes ja ravitseminen. Luettu  
9.9.2017. [https://www.thl.fi/fi/web/elintavat-ja-ravitseminen/ravitseminen-ja-  
terveys/diabetes/tyypin-1-diabetes-ja-ravitseminen](https://www.thl.fi/fi/web/elintavat-ja-ravitseminen/ravitseminen-ja-terveys/diabetes/tyypin-1-diabetes-ja-ravitseminen)

Tolonen, M. & Raaste, P. 2010. Hyvän diabeteshoidon opas. Luettu 11.2.2018.  
<http://www.tritolonen.fi/files/pdf/Diabetesopas.pdf>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvän tieteellinen käytäntö ja sen loukkaus-  
epäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje.

Vehmanen, M. 2016. Neuvo glukagonin käyttö läheisille. Diabetes lehti. Luettu  
11.2.2018. [https://diabeteslehti.diabetes.fi/blog/2016/11/01/neuvo-glukagonin-kaytto-la-  
heisille/](https://diabeteslehti.diabetes.fi/blog/2016/11/01/neuvo-glukagonin-kaytto-laheisille/)

Vilkka, H. 2007. Tutki ja mittaa: määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Tammi

Vilkka, H. 2015. Tutki ja kehitä. 4. uudistettu painos. Jyväskylä: PS-kustannus.

Virkamäki, A. & Niskanen, L. 2010a. Endokrinologia. Diabetekseen liittyvät elinmuutokset. Duodecim oppiportti. Luettu 8.2.2018. <http://www.oppoportti.fi/op/end01811/do#s2>

Virkamäki, A. & Niskanen, L. 2010b. Endokrinologia. Diabeteksen hoidon periaatteet. Duodecim oppiportti. Luettu 8.2.2018. <http://www.oppoportti.fi/op/end01807/do>

Virkamäki, A. & Niskanen, L. 2010c. Endokrinologia. Hyperglykemian lääkehoito. Duodecim oppiportti. Luettu 8.2.2018. <http://www.oppoportti.fi/op/end01808/do>

## LIITTEET

### Liite 1. TUTKIMUSTAULUKKO

Tutkimuksen tekijä(t), tutkimus, tutkimusvuosi	Tutkimuksen tarkoitus	Aineiston keruu	Keskeiset tulokset
<p>Ahtiainen, P., Järveläinen, H., Lahtela, J., Nousiainen, E., Risku, S., Rön-nemaa, T. &amp; Soinio, M.</p> <p>Uusi glukoosin omaseuranta-laite – käytän-nön kokemuk-sia.</p> <p>2016, Suomi.</p>	<p>Tutkimuksessa haluttiin selvit-tää FreeStyle Libre sensorin käytön vaikutuk-sia glukoositasa-painoon (HbA1c) sekä yöllisiin hy-poglykemioihin. Tutkimuksen tarkoituksena oli myös selvittää, millaiset potilaat hyötyvät Free-Style Libre -sen-sorista.</p>	<p>Aineisto kerättiin ke-vään ja kesän aikana 2016 kuudesta kes-kus- ja yliopistosai-raalasta (TYKS, HYKS, TAYS, SATKS, KSKS, SEKS). FreeStyle Libren kokeilukäyttö kesti 12 viikkoa. Tut-kimukseen osallistui 52 tyypin 1 diabeetik-koa. Aineisto kerät-tiin strukturoidulla lo-makkeella poliklinik-kaseurannassa. Dia-beteshoitajat täyttivät lomakkeen alkutilan-teesta sekä kokeilu-jakson lopussa.</p>	<p>Tutkimuksen aikana ha-vaittiin, että FreeStyle Libren käytön myötä HbA1c -arvo pieneni keskimäärin 0,51 %. Suurimmat muutokset olivat havaittavissa niillä tyypin 1 diabeeti-koilla, joilla HbA1c oli alussa 8,5-11,0 %. Heillä HbA1c -arvo laski 0,77 %.</p> <p>Glukoosimittausten määrällä oli myös vai-kutusta HbA1c -arvoon. Ne jotka tekivät mit-tauksia alle 7 kertaa vuorokaudessa, muu-toksia HbA1c -arvossa ei havaittu. Keskimää-rin 11-15 mittausta vuo-rokaudessa tehneillä muutos HbA1c -arvossa oli suurin. Heillä HbA1c -arvo aleni 0,92 %.</p> <p>Yli 25 -vuotiaat tyypin 1 diabeetikot olivat ah-kerampia tekemään glu-koosimittauksia. He te-kivät keskimäärin 14,3 mittausta vuorokau-nessa. Alle 25 -vuotiai-den vastaava luku oli 6,2 mittausta vuorokau-nessa.</p> <p>Yölliset hypoglykemat vähenivät vain niillä henkilöillä, joilla</p>

			<p>HbA1c -arvo oli alussa alle 7,5 %. Muilla diabeetikoilla yölliset hypoglykemiat näyttivät lisääntyneen.</p> <p>Tutkimuksessa havaittiin, että FreeStyle Libre soveltuu erityisesti niille tyypin 1 diabeetikoille, joilla hoitotasapaino oli epätydyttävässä tasapainossa ja he olivat motivoituneita tekemään riittävästi mittauksia sekä säätämään insuliiniannokset mittausten perusteella. Kokeilujakson aikana 32% (n=17) esiintyi jokin iho-oire. Oireina oli ihon kutinaa, punoitusta sekä ohimenevää ihotumaa.</p>
<p>Ahtiainen, P., Järveläinen, H., Lahtela, J., Nousiainen, E., Risku, S., Rönemaa, T. &amp; Soinio, M.</p> <p>Suomalaiset koekäyttäjät hyötyivät flash-sensoroinista.</p> <p>2017, Suomi.</p>	<p>Tutkimus toteutettiin jälkiseurantana (3-6 kuukauden kuluettua) edellä esitettyyn tutkimukseen. Tarkoituksena oli selvittää, onko FreeStyle Libre -sensori edelleen käytössä, mitkä ovat sen hetkiset HbA1c -arvot sekä kuinka monta sormenpäämittausta tyypin 1 diabeetikko tekee viikossa ja kuinka monta mittausta hän tekee FreeStyle Librellä vuorokaudessa.</p>	<p>Aineisto kerättiin tiedonkeruulomakkeelle lääkärin sekä diabeteshoitajan potilaskertomusmerkinnöistä sekä laboratoriotietokannasta. Otoksokoksi muodostui 48 tyypin 1 potilaan tiedot.</p>	<p>Tutkimuksessa ilmeni, että yhdeksän tyypin 1 diabeetikkoa oli lopettanut FreeStyle Libren käytön. Syynä lopettamiselle oli, että sensoreita ei ollut saatavilla hoitotarvikejakselusta sekä sairaala ei enää kustantanut sensorin käyttöä.</p> <p>Sormenpäämittaukset vähenivät ensimmäisen kokeilujakson aikana viidestä mittauksesta vuorokaudessa alle yhteen mittaukseen vuorokaudessa. Jälkiseurannan yhteydessä sormenpäämittauksia toteutettiin keskimäärin 1,4 kertaa viikossa. FreeStyle Librellä tehdyt mittaukset olivat pysyneet ennallaan, keskimäärin 12 mittausta vuorokaudessa.</p>

			HbA1c -arvo oli niillä potilailla, joilla sensori oli edelleen käytössä, lähes samalla tasolla, kuin kokeilujakson lopussa. Niillä potilailla, jotka olivat lopettaneet FreeStyle Libren käytön, HbA1c -arvo oli noussut takaisin alkutilanteen tasolle.
<p>Anantharaja, S., El Laboudi, A., Jugnee, N., Oliver, N., Reddy, M. &amp; Spanudakis, E.</p> <p>A randomized controlled pilot study of continuous glucose monitoring and flash glucose monitoring in people with Type 1 diabetes and impaired awareness of hypoglycaemia.</p> <p>2017, Englanti.</p>	<p>Tutkimuksessa haluttiin verrata keskenään FreeStyle Libreä (FGM) ja vanhanmallisen jatkuvan glukoosisen sensoria (CGM) tyyppin 1 diabetikoilla kahdeksan viikon vertailujakson aikana.</p>	<p>Aineiston otoskoossa toimi 40 tyyppin 1 diabetikkoa. Kriteerinä tutkimukseen valikointumisena oli, että heillä tulee olla monipistoshoitoinen tyyppin 1 diabetes sekä hypoglykemioita esiintyy hoidosta huolimatta. Tutkimusjoukko jaettiin sattumanvaraisesti kahteen ryhmään, jossa toisille jaettiin käyttöön FreeStyle Libre -sensori (n=20) ja toisille jatkuva glukoosisen sensorin (n=20).</p>	<p>Tutkimustulosten perusteella havaittiin, että jatkuvasta glukoosisen sensorista oli enemmän hyötyä hypoglykemioihin, kun FreeStyle Libre -sensoria käytettäessä. Hypoglykemiaaika, jolloin verensokeriarvot olivat alle 3,3 mmol/l, CGM käyttäjillä oli alussa 4,5% ja kahdeksan viikon jälkeen 2,4%. FGM käyttäjillä vastaava luku tutkimuksen alussa oli 6,7% ja tutkimuksen lopussa 6,8%. Näin ollen heillä hypoglykemioiden määrä nousi hieman tutkimusjakson aikana.</p> <p>Vaikka hypoglykemioiden määrä FreeStyle Libren käyttäjillä lisääntyi, oli sillä positiivisia vaikutuksia HbA1c -arvoon. FGM käyttäjillä HbA1c -arvo oli alussa 55 mmol/mol ja lopussa 51 mmol/mol. CGM käyttäjillä vastaava luku tutkimusjakson alussa oli 57 mmol/mol ja lopussa 54 mmol/mol.</p> <p>Jatkuvassa glukoosisen sensorissa on hälytykset</p>

			<p>matalien glukoosiarvojen kohdalla, jolloin myös tyypin 1 diabeetikko, jolla ei ole hypoglykemiaturvotuksia, voi reagoida mataliin glukoosiarvoihin nopeasti. FreeStyle Libre -sensorista tämä ominaisuus puuttuu kokonaan, jolloin glukoosiarvot voivat päästä laskemaan huomaamatta alhaalle. Hälytyksen seurauksena jatkuvalla glukoosisensorilla saadaan aikaiseksi suurempi hyötyosuus hypoglykemioiden kohdalla, sillä verensokerin hoitotasapainoa on helpompi säädellä, vaikka hypoglykemiaturvotukset potilaalta puuttuvat.</p>
<p>Attvall, S., Dahlqvist, S., Lind, M., Olafsdottir, A. F., Pivodic, A. Sandgren, U., Skrtic, S. &amp; Theodorsson, E.</p> <p>A Clinical Trial of the Accuracy and Treatment Experience of the Flash Glucose Monitor FreeStyle Libre in Adults with Type 1 Diabetes. 2017, Ruotsi.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida FreeStyle Libren tarkkuutta käytettäessä samanaikaisesti perinteistä sormenpääpistoksen toimivaa verensokerimittaria. Lisäksi haluttiin selvittää tyypin 1 diabeetikoiden hoitokokemuksia FreeStyle Libre -sensorista.</p>	<p>Tutkimus toteutettiin poliklinikka seurana. Otoskooksi muodostui 50 tyypin 1 diabeetikkoa. Tutkimusjako kesti 14 vuorokautta. Diabeetikoiden tuli mitata verensokeriarvo vähintään kuusi kertaa päivässä ja kirjata tulokset ylös päiväkirjaan. Tyypin 1 diabeetikoille jaettiin käyttöön FreeStyle Libre -sensori sekä HemoCue -verensokerimittari.</p>	<p>Kahden viikon aikana havaittiin, että FreeStyle Librellä saadut glukoosiarvot ovat matalampia, kuin tavallisella verensokerimittarilla mitattuna. FreeStyle Librellä mitatutu glukoosiarvo oli keskiarvoltaan 1,1 mmol/l alhaisemmat, kuin HemoCue -verensokerimittarilla mitatut verensokeriarvot. Vaikka FreeStyle Librellä mitatut arvot ovat matalampia, tutkimuksessa kuitenkin todettiin, että kokonaistarkkuus on riittävä diabeteksen omahoidon kannalta. Tyypin 1 diabeetikoiden tulee kuitenkin huomioida tämä seikka insuliinia annosteltaessa. FreeStyle Libren poistoton yhteydessä kuudella</p>

		<p>henkilöllä sensorin pistoskohdasta vuosi verta tai kudosnestettä. 15 henkilöllä oli havaittavissa jokin ihoreaktio, niihin lukeutui esimerkiksi ihottuma ja infektio.</p> <p>Tutkimusjakson lopussa tyypin 1 diabeetikot täyttivät tyytyväisyyskyselyn freestyle Libre. Kysymyksiin vastattiin 0 ja 10 välillä, jolloin 0 tarkoitti täysin eri mieltä ja 10 täysin samaa mieltä. Tyypin 1 diabeetikoiden tyytyväisyys jakautui arvojen 8,22 - 9,8 välille. Freestyle Libren käytön helppous keräsi käyttäjien keskuudessa eniten tyytyväisyyttä (9,80), lisäksi skannaukset eivät aiheuttaneet käyttäjien keskuudessa ongelmia (9,70). Tyytyväisyyskyselyssä pienimmän keskiarvon keräsi kysymys, jossa kysyttiin, että freestyle Libre ei häirinnyt käyttäjän päivittäistä elämää (8,22). Tähän lukeutui muun muassa sensorin vaikutukset pukeutumisvalintoihin sekä vaikutukset työhön. Osalla käyttäjistä tyytyväisyyttä vähensi myös sensorin miellyttävyys kehossa, jolloin sensorin miellyttävyys keräsi 8,32 keskiarvon.</p>
--	--	--



## Liite 2. TIEDONKERUULOMAKE

1 (2)

1. Vastaajan sukupuoli
  - a. nainen
  - b. mies
2. Vastaajan ikä FreeStyle Libren käyttöä aloittaessa  
\_\_\_\_\_vuotta
3. Vastaajan erityispiirteet, jotka voivat vaikuttaa diabeteksen hoitoon
  - a. opiskelu
  - b. työ, jossa verensokerin mittaus on haastavaa (vuorotyö, likainen työ, tarkkaa hygieniää vaativa työ, herkkää sormenpäiden tuntoa vaativa työ)
  - c. raskaus / raskauden suunnittelu
  - d. muu perussairaus
  - e. muu, mikä? \_\_\_\_\_
4. Kriteeri/ kriteerit FreeStyle Libren myöntämiselle
  - a. Potilaalla on ollut vähintään kaksi vakavaa hypoglykemiaa viimeisen vuoden aikana.
  - b. Hänellä esiintyy hypoglykemioita, mutta ei ole niiden oireita, ja/tai hän ei tunnista hypoglykemioita.
  - c. Mikäli tehostetusta/ optimoidusta hoidonohjauksesta huolimatta HbA1c 70 mmol/mol ylittyy, tai potilas ei saavuta henkilökohtaista tavoitetasoaan.
  - d. Verensokerivaihtelut ovat suuret hoitoyrityksistä huolimatta.
  - e. Raskauden aikana, mikäli hyvää glukoositasoa ei saavuteta.
  - f. Jos sormenpäät huonossa kunnossa tai joku muu verensokerimittausta estävä työ/harrastus tai sairaus (esim. käsien tärinä).
  - g. Kriteeri FreeStyle Libren myöntämiselle ei selviä potilastiedoista.
5. Verensokereiden keskiarvo ennen FreeStyle Libre – sensoria  
\_\_\_\_\_mmol/l
6. HbA1C keskiarvo ennen FreeStyle Libre – sensoria  
\_\_\_\_\_mmol/mol
7. Verensokereiden keskiarvo 3-4 ensimmäisen kuukauden jälkeen FreeStyle Libren aloituksesta  
\_\_\_\_\_mmol/l
8. HbA1C keskiarvo 3-4 ensimmäisen kuukauden jälkeen FreeStyle Libren aloituksesta  
\_\_\_\_\_mmol/mol

2 (2)

9. Onko vastaajalla havaittu hypoglykemioita ennen FreeStyle Libre - sensoria?
- a. kyllä
  - b. ei
  - c. ei ilmene aineistosta
10. Jos on, kuinka usein hypoglykemioita on havaittu?
- a. useammin, kuin kerran viikossa
  - b. kerran viikossa
  - c. harvemmin kuin kerran kuukaudessa
  - d. harvemmin kuin kerran vuodessa
  - e. ei ilmene aineistosta
11. Onko FreeStyle Libre – sensori vähentänyt oireellisia hypoglykemioita kolmen ensimmäisen kuukauden jälkeen, mikäli vastaajalla on ollut niitä aiemmin?
- a. kyllä
  - b. ei
  - c. ei ilmene aineistosta